المركز القومى للترجمة

البارود

تاريخ المادة المتفجرة التى غيرت العالم

تأليف : چاك كيلى

ترجمة : صلاح عويس

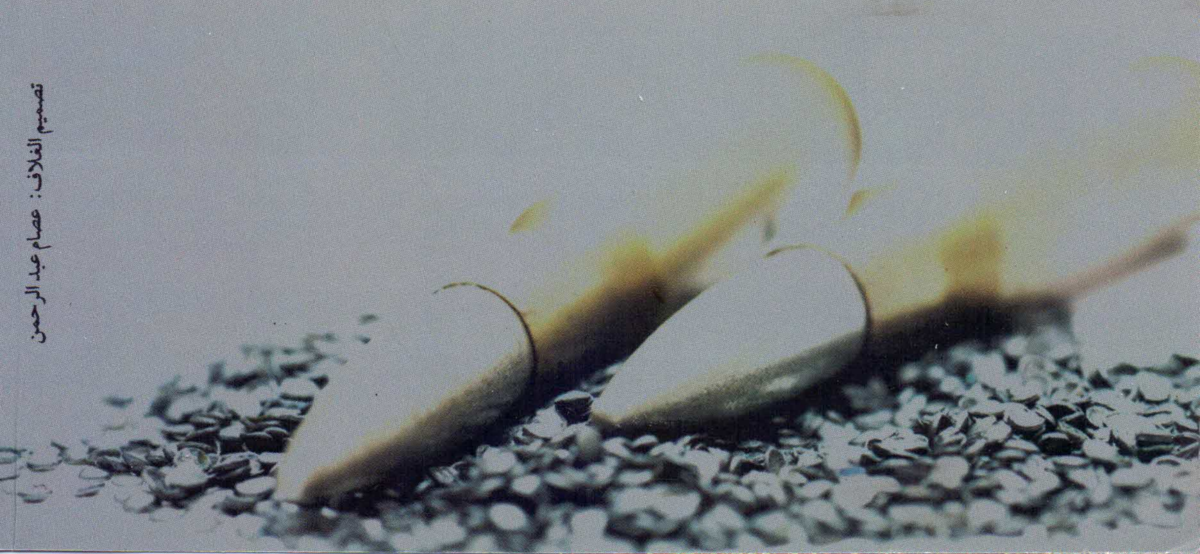


2532



فى هذا الكتاب جاك كيلى قد نسج عملاً متقنًا ومشوقًا مزج فيه بين التاريخ والعلوم والسياسة وفنون الحرب، وكشف فيه عن أسرار البدايات الأولى لاكتشاف المواد المكونة لذلك المسحوق الأسود الخطير، وما رافقه من خرافات وأوهام، بدءًا من الصين، مرورًا بدول آسيا، ثم أوروبا والشرق الأوسط منذ العصور الوسطى، واكتشاف أمريكا وما أعقب ذلك من أحداث حتى العصر الحديث.

أما الجانب الأكثر تشويقًا فيتمثل فى السنوات الأولى المبكرة لاكتشاف آثار المسحوق الأسود - كما كان يسمى قديمًا - التى استغلها السحرة والحواة فى تقديم عروض نارية أثارت تعجب جمهور ما قبل الميلاد وفزعه، وكانت البذور الأولى لما نعرفه اليوم باسم "الألعاب النارية".



تصميم الغلاف: عصام عبد الرحمن

البارود

تاريخ المادة المتفجرة التى غيرت العالم

المركز القومى للترجمة

تأسس فى أكتوبر ٢٠٠٦ تحت إشراف: جابر عصفور

مدير المركز: أنور مغيث

- العدد: 2532
- البارود: تاريخ المادة المتفجرة التى غيرت العالم
- جاك كيلى
- صلاح عويس
- اللغة: الإنجليزية
- الطبعة الأولى 2016

هذه ترجمة كتاب:

GUNPOWDER:

Alchemy, Bombards and Pyrotechnics:

The History of the Explosive that Changed the World

By: Jack Kelly

Copyright © 2004 by Jack Kelly

Arabic Translation © 2016, National Center for Translation

First published in the United States by Basic Books, a member of the Perseus Books Group

All Rights Reserved

حقوق الترجمة والنشر بالعربية محفوظة للمركز القومى للترجمة

شارع الجبلاية بالأوبرا- الجزيرة- القاهرة. ت: ٢٧٣٥٤٥٢٤ فاكس: ٢٧٣٥٤٥٥٤

El Gabalaya St. Opera House, El Gezira, Cairo.

E-mail: nctegypt@nctegypt.org Tel: 27354524 Fax: 27354554

البـارود

تاريخ المادة المتفجرة التى غيرت العالم

تأليف: چـاك كيلـى
ترجمة: صلاح عويس



2016



دار الكتب المصرية
فهرسة أثناء النشر إعداد إدارة الشئون الفنية

كيلى ، چاك
البارود: تاريخ المادة المتفجرة التى غيرت العالم/ تأليف چاك كيلى ، ترجمة صلاح عويس - ط١ . - القاهرة: المركز القومى للترجمة، ٢٠١٦
عدد الصفحات: ٢٧٢ صفحة.
المقـــــــاس: ١٤ × ١٧ سم.
تدمك ٩٧٨٩٧٧٩٢٤٦٩٧
١ - البارود
٢ - التفجير
أ- عويس ، صلاح (مترجم)
ب- العنوان ٦٢٢,٢

رقم الإيداع
٢٣٠٨٩ / ٢٠١٥

التصحيح اللغوى: وجيه فاروق

الإشراف الفنى: حسن كامل

مطابع الأهرام التجارية - قليوب - مصر

تهدف إصدارات المركز القومى للترجمة إلى تقديم الاتجاهات والمذاهب الفكرية المختلفة للقارئ العربى، وتعريفه بها. والأفكار التى تتضمنها هى اجتهادات أصحابها فى ثقافاتهم، ولا تعبر بالضرورة عن رأى المركز.

المحتويات

كلمة المترجم

عندما شرفت بتكليف المركز القومى للترجمة لى بترجمة هذا الكتاب ، لم أكن أتصور أن وراء البارود ـ تلك المادة المكوّنة من عدة مواد مدمجة، والتى غيرت وجه العالم بالفعل ـ قصة مشوّقة وحافلة بالأحداث والمعلومات ، فضلا عن معرفتى الأوليّة بأهميته للعديد من أنواع السلاح ، بدءًا من البندقية القديمة البدائية ، انتهاءً بأعتى الأسلحة الحديثة وفى مقدمتها المدافع الضخمة وغيرها التى حلت محل الأسلحة البدائية ، كالقوس والسهم والقوة العضلية لإنسان ما قبل التاريخ .

وأخذت فى قراءة الكتاب كله قبل شروعى فى ترجمته ، وعندئذ اكتشفت أن المؤلف جاك كيلى ، قد نسج عملا متقنًا ومشوقًا مزج فيه بين التاريخ والعلوم والسياسة وفنون الحرب ، وكشف فيه عن أسرار البدايات الأولى لاكتشاف المواد المكونة لذلك المسحوق الأسود الخطير ، منذ مئات السنين قبل الميلاد ، وما رافقه من خرافات وأوهام بدءًا من الصين ، مرورًا بدول آسيا ثم أوربا والشرق الأوسط منذ العصور الوسطى ، واكتشاف أمريكا وما أعقب ذلك من أحداث حتى العصر الحديث .

أما الجانب الأكثر تشويقًا فيتمثل فى السنوات الأولى المبكرة لاكتشاف آثار المسحوق الأسود ـ كما كان يسمى قديمًا ـ التى استغلها السحرة والحواة فى تقديم عروض نارية أثارت فزع وتعجب جمهور ما قبل الميلاد ، وكانت البذور الأولى لما نعرفه اليوم باسم «الألعاب النارية» .

وبعد أن انتهيت من تصفح الكتاب وما احتواه من قصص الحروب التى ارتبطت بالبارود وتطوراته ، قفز إلى ذهنى سؤال أثاره ما بين سطور الكتاب من إشارات إلى دوافع تلك الحروب وما شابها من أهوال . وهذا السؤال هو : هل العنف من طبيعة الإنسان؟ وفى بحثى عن إجابة لسؤالى وجدت إجابات كثيرة منها ما ينفى ذلك ، ومنها ما يحفل بالكثير من دوافع وأسباب العنف التى سأكتفى بتناول أهمها دون إسهاب .

يرى المحلل النفسى إى . إف . ديربان ، ومعه آخرون ، أن العنف صفة متأصلة

فى المخلوقات البشرية، وأن العدوانية يغذيها التشرد عن الوطن، وتصور فكرة معينة بحيث يحوّل شخص ما أحزانه إلى التحامل والكراهية ضد أجناس أو عقائد أو شعوب أو أيديولوجيات أخرى. أما المحلل النفسى الإيطالى فرانكو فورنارى، فإنه يعتقد أن الحرب هى «امتداد إسقاطى» للأحزان، أو أنها ناشئة عن نزعة الارتياب فى الآخرين. ويعتقد فورنارى أن الحرب والعنف ينتجان عن رغبة البعض فى الحفاظ على الأشياء المقدسة التى يرتبطون بها والدفاع عنها، فالأوطان مثلا هى الأشياء المقدسة التى قد تولّد الحرب. ويشير فورنارى إلى التضحية باعتبارها جوهر الحرب، أو رغبة الناس المدهشة فى الموت فى سبيل أوطانهم، وفى أن يهبُوا أجسادهم فداءً لشعوبهم.

غير أن لبعض الباحثين رأيًا آخر يخالف أولئك الذين يرون أن الحرب هى أحد مظاهر الثقافة الإنسانية الذى لا يتجزأ والذى لا مفر منه، ففى كتاب «تاريخ الحرب» للمؤرخ جون كيجان، يرى المؤلف أن الحرب ظاهرة عالمية يحدد المجتمع الذى يشنها شكلها ومجالها.

ويجيب المنظّر النفسى موريس والش، عن تساؤل فورنارى عن رغبة الناس فى التضحية بأنفسهم فى حروب بلادهم، إذ يرى أن الشعوب فى العادة محايدة تجاه الحرب، وأن قادة البلاد هم الذين يقررون سياساتها التى تعتمد على أمر بسيط لجذب شعوبهم إليها، بغض النظر عن كون نظام الحكم ديموقراطيًا أو ديكتاتوريًا فاشيًا أو برلمانيًا أو شيوعيًا. فمن السهل جدا اجتذاب الشعب إلى تأييد قيادته، وكل ما على هذه القيادة أن تفعله هو إفهام شعبهم بأنه يتعرض لهجوم، واتهام دعاة السلام بأنهم يفتقرون إلى الوطنية ويعرّضون الوطن للخطر.

وقد قال ثيوسيديز، المؤرخ الإغريقى فى القرن الخامس قبل الميلاد، ومؤلف كتاب تاريخ حرب البلوبونيز: «الأقوياء يفعلون ما يريدون، والضعفاء يعانون ما يجب عليهم أن يعانوه». بينما يقول البروفيسور جونيور: إن الحرب واستخدام القوة مرضان متوطنان فى التاريخ الإنسانى.

والحقيقة هى أن التاريخ السياسى كثيرا ما كان يُروَى لنا على أنه قصة حرب وغزو. ويركز بعض الواقعيين الكلاسيكيين على الجشع كحافز، بينما يركز آخرون

على الرغبة فى الهيمنة. وربما توفر الحافزان معا لدى غزاة عظام مثل جنكيز خان الذى اجتاح سهول آسيا الوسطى، أو الغزاة الإسبان فى الأمريكتين. غير أن الأفكار والمعتقدات أيضا تلعبان دورًا فى إعداد الناس للحرب والفتح مثل نشر الإسلام فى القرن الذى تلا وفاة الرسول محمد (عليه الصلاة والسلام)، أو الغزوات الصليبية المسيحية فى القرون الوسطى، أو النزعة القومية وتقرير المصير بعد القرن التاسع عشر. وقد صاغت الحرب إمبراطوريات كبرى فضلا عن تكريس نظام الدولة فى أوربا الحديثة. كذلك فإن ابتكارات التكنولوجيا مثل ركاب الخيول بالنسبة لحالة جنكيز خان، أو المدفع بالنسبة للغزاة الإسبان، وفرت القوة التى سمحت لعدد صغير بالانتصار على جماعة أكبر حجمًا إلى أن انتشرت التكنولوجيا.

ونلاحظ فى كتاب جاك كيلى، أنه يبدى اهتمامًا كبيرًا بتطور الأسلحة - ومعها البارود بطبيعة الحال - على مر العصور منذ ما قبل الميلاد حتى العصر الحديث، الأمر الذى يؤكد سعىَ الإنسان منذ القدم إلى الحصول على أسلحة أقوى وأضخم، ويؤكد كذلك حقيقة تاريخية هى أنه ما من جماعة أو قبيلة أو دولة متحضرة قديمة أو معاصرة، استولت على جماعة أو قبيلة أو دولة أخرى عن طريق آخر غير السلاح. ومن هنا نلمس أهمية النسيج المُحكم فى الكتاب الذى بين أيدينا، والذى يمزج فيه المؤلف بين التاريخ الاجتماعى والعسكرى والتطور التكنولوجى. ومن خلال هذا النسيج يمكن لنا أن نلمس الحرب ذاتها ومراحل هذا التطور. ولقد كانت الحرب فى مرحلتها الأولى تعتمد على وسائل بدائية كالفؤوس والبلطات وأقواس السهام والرماح ثم السهام النارية والسيوف والخناجر والمجانيق. وتعود الملامح الأولى لتطور البارود إلى جهود الكيميائيين القدامى فى الصين من القرن التاسع حتى القرن العاشر الميلادى، إلى أن نشأت الحاجة إلى ابتكار أدوات بسيطة وحاويات من نوع آخر عُرف بعضها بعد ذلك باسم القنبلة.

وفى المرحلة الثانية، تغيّرت أسلحة الحرب الحديثة نسبيا، واقتضت الاهتمام بالحشد واصطفاف القوات، وهو تكتيك نشأ عن الثورة الفرنسية. وبلغت المرحلة الثالثة ذروتها فى الحرب العالمية الأولى التى استخدم فيها الحشد الهائل قوة النيران المعتمدة أساسًا على سلاح المدفعية، والذى كان شعاره يقول: «المدفعية تُلحق الهزيمة بالعدو، وجنود المشاة

يقومون بالاحتلال». وبين هذه المرحلة والتى تلتها، توقف القتال عام 1918 عند حدود قتال الخنادق، إلى أن طوّرت ألمانيا تكتيكاتها القتالية التى عرفت باسم «Blitzkrieg» أى الحرب الخاطفة التى استطاعت بها ألمانيا غزو فرنسا واكتساح بعض دول أوربا.

وخلال هذه المراحل كان البارود هو اللاعب الرئيسى الذى تطورت صناعته وقدرته التدميرية لكى تتلاءم مع أحجام وأنواع العتاد الأحدث من المدافع والبنادق والقنابل والمسدسات والألغام وأنماط أخرى من المتفجرات، إلى أن تضاءل دور البارود الحاسم فى الحروب المعاصرة، وعاد البارود إلى حيث بدأ عند الصينيين القدامى من أجل إشاعة البهجة والمرح، وبنفس فنون الألعاب النارية بعد تحديثها وتطويرها. ولذا لا عجب فى أن يخصص المؤلف الصفحات الأخيرة فى كتابه لخاتمة تحمل إشارة خاطفة إلى اكتشاف القنبلة النووية وقوتها التدميرية المرعبة.

مقدمة تمهيدية

قُطـــارة الشيطـــان

« ذلك الملك شديد البأس

الذى يمتطى مركبته منتشيًا بالنصر

فوق سُحُب السديم الأسود المختلط بنيران لا تخمد عبر الزوايا الغريبة فى دروب الموت السوداء».

«عن بارنابى بارنز عام 1607»

* * *

النار تشعل أحلامنا ودواعى قلقنا، وهى تخاطبنا بلغة أساسية بدرجة أكبر من الفكر. وتستجيب غرائزنا لوميض اللهب وتذبذبات ألوان قطع الفحم وهدير الحريق. وتحتاج النار إلى وقود وأوكسجين وحرارة، كما تحتاج إلى أداة إشعال: إلى قطعة صغيرة من معدن حارق يقدح زندًا من الشرر بواسطة الاحتكاك مع حجر القداحة. أى إن إشعال النار يحتاج إلى شرارة. وتؤدى حرارة الشرارة إلى تفتيت جزيئات الوقود، وتتحد ذرات الكربون والهيدروجين مع الأوكسجين، وتكون ردود الأفعال مطْلِقة للحرارة لكى تشعل مزيدًا من الوقود فيما يسمى التفاعل المتسلسل.

ولا تزال هذه العملية المعقدة تمثل ما يشبه اللغز بالنسبة للعلم حتى اليوم، فنحن نفهم تقريبًا ما يحدث، ولكن يبدو أن للهب حياته الخاصة به، إذ تنفجر طاقته كحرارة تحيل جزيئات السناج إلى شىء متوهج.

لقد عايش الجنس البشرى النار الطبيعية على مدى دهور من الزمان، وأصبحت نيران المواقد والمدافئ والمخيمات وشعلات نار الشموع هى الرفقة الحميمة. ومثلما هى الحال بالنسبة لرئات البشر، فإن النيران تتغذى بالأوكسجين من الهواء، ولما كانت عملية الحمل الحرارى تقوم باستبعاد الغازات الحارة المستنفدة، فإن الأوكسجين يجد

طريقه للوصول إلى الوقود، غير أن الأوكسجين يشكل عشرين فى المائة فقط من المحيط الجوى، ويفرض التعطش إليه كابحًا مستديمًا على اللهب الطبيعى، فالرياح تهيّج النار وعندما تخمد يموت اللهيب. فماذا لو دفعت حرارة النار الأوكسجين إلى التدفق من خلال مسام المادة المحترقة ذاتها؟ سوف يبطل مفعول الكابح وتشتعل النيران دون ضابط وبإفراط مطلق، ويتسارع تفاعل الاحتراق المتسلسل بمعدل مذهل، وبدلا من الاحتياج إلى بضع دقائق أو ساعات لاشتعال الوقود سوف يتصاعد اشتعاله فى جزء من الثانية. ورد الفعل العنيف هذا، الذى هو نتاج الأوكسجين الداخلى، هو نار الإنسان الناجمة عن تدبيره، والفريدة والمستعصية على الإطفاء. وهذه النار لا توجد فى أى مكان فى الطبيعة، بل هى «نار اصطناعية» وتتردد نفس هذه العبارة فى لغات أخرى كالفرنسية والإسبانية، وتُطلق باللغة الإنجليزية على الألعاب النارية والصواريخ النارية، وتتجسّد فى «البارود». وتتطلب النار الاصطناعية عاملاً مؤكسدًا، أى مادة كيميائية تطلق الأوكسجين عندما يتم تسخينها، فإذا مزجتَ العامل المؤكسد بالوقود وطحنتهما حتى تصبح مكوناتهما ممتزجة تمامًا، يصبح العامل المؤكسد هو نترات البوتاسيوم أو ما يسمى بملح البارود، ويصبح الوقود مزيجًا من الفحم النباتى والكبريت. وعندما يحترق الوقود يحلل نترات البوتاسيوم ليطلق الأوكسجين البكر. ويؤدى الأوكسجين إلى تسريع الاحتراق، وهى عملية تسمّى من الناحية التقنية «الاحتراق المصحوب بفرقعة» أو عملية التفجير، وهكذا تكون قد صنعتَ البارود.

والمادة التى أصبحت تعرف بالبارود لم يتم اختراعها من أجل المدفع، وقبل بدايته لم يكن أحد قد تصور وجود آلة تطلق المقذوفات بدفع من طاقة كيميائية. وقد أنتج أناس أدوات لاستخدام هذه المادة الجديدة فقط بعد أن برزت من خلال تأمل الكيميائيين المذهل. ولم يسفر البارود عن خصائصه وإمكاناته إلا بعد قرون من التجربة والخطأ. ولم تكن هناك نظرية معقولة ترشد مخترعى البارود، والأكثر من ذلك أنه خلال التسعمائة عام، عندما شاع استخدام البارود، أى خلال القرن منذ بطل استعماله فى معظم المجالات، لم توجد أية تركيبة من عناصر طبيعية يمكن أن تحدث آثارًا مطابقة له. لقد كان البارود شيئًا متفردًا.

وفى وقت مبكر من تاريخ البارود وصف بأنه « قُطارة الشيطان» ذلك لأن

مشاهديه كان يصيبهم الفزع من وميضه وهديره. وكان صنّاعه مبالغين فى الكتمان ويعلو السواد أجسادهم. كما كانوا متهوّرين ويعتبر عملهم الغامض عرضة لحوادث كارثية. وكان حجر كبريت العمود الحارق، وهو أحد مكونات البارود، يُنسب دائما إلى إبليس. واعتبر فعل البارود لغزًا شيطانيًا يتوهّج توهجًا وحشيًا وجهنميًا بمجرد إشعاله، تاركا وراءه رائحة الكبريت النفاذة وغيْمة من الدخان.

وقد ظل البارودُ لمعظم حقبة ألف عام متفجرة الجنس البشرى الوحيدة، وكان واحدًا من التقنيات الكيميائية القليلة التى برزت من العصور الوسطى وكانت آثاره خطيرة. وفى القرن السابع عشر تحدث فرانسيس بيكون(*) عن "تلك الأشياء الثلاثة التى لم تكن معروفة للقدماء، والتى رغم حداثتها، ظل أصلها غامضًا ومغمورًا وهى الطباعة والبارود والمغناطيس، وهذه الأمور الثلاثة غيّرت تمامًا وجه الأشياء وحالتها فى جميع أنحاء العالم". وفى الحقيقة كان أصل البارود مغمورًا وشكّله حرفيون من مكونات أولية فى جوهرها: ولقد كان البارود من دون شك حافزًا للعالم الحديث باعتباره الاختراع الذى أحدث شقًا فاضت بعده أنهار التاريخ فى اتجاه جديد.

واليوم يعتبر البارود مفارقة تاريخية، إذ إن صُنّاعه الذين يقومون بتشغيل العدد القليل المتبقى من الطواحين، ما زالوا يستخدمون الطرق القديمة التى تعود إلى عدة قرون. ولم يكن أسلوبهم فى عمل البارود سرًا بالنسبة لحرفيى الأعوام الثلاثمائة من الألفية الثانية. والجدير بالملاحظة أن التقنية التى وصلت إلى الغرب فى زمن دانتى(**) كانت لا تزال تؤدى خدمة ثمينة فى زمن هنرى فورد، كما أن المادة التى كانت تزوّد السهام النارية والمفرقعات النارية فى عصر جنكيز خان قُدِّر لها أن تفعل نفس الشىء خلال عصر الحاسب الكمّى.

ويتناول هذا الكتاب التقنية الأصلية عن البارود، الذى نتج عن المزج الميكانيكى للمكونات الموجودة بشكل طبيعى. وخلال الجزء الأخير من عام 1800، ألغيت هذه المادة القديمة بواسطة أنواع من الوقود الدافع والمتفجرات الاصطناعية المستخرجة فى

(*) هو الفيلسوف الإنجليزى والكاتب والسياسى. ويعتبر رائدًا للعلم التجريبى الحديث– المترجم.
(**) دانتى أليجييرى أكبر شعراء إيطاليا، ومن أشهر أعماله الكوميديا الإلهية – المترجم.

المختبر الكيميائى. وأصبح البارود الأصلى معروفًا باسم "المسحوق الأسود" لتمييزه عن أبناء عمومته العصريين: البارود عديم الدخان، والكوردايت (وهى مادة متفجرة أخرى عديمة الدخان - المترجم)، والديناميت ومادة تى. إن. تى. وكان يشار إلى المادة ببساطة بكلمة "المسحوق" عبر معظم فترات تاريخها.

وظل الاستخدام الأساسى المتبقى للبارود هو صناعة الألعاب النارية. إن عبوة من البارود تدفع قذائف من الصواريخ النارية إلى أعلى، كما أن فتيل المفرقعة يصدر هسيسًا نحو الغلاف الخارجى أثناء طيرانه. وتفجر عبوة أخرى القنبلة لكى تطلق شذرات مشتعلة يخلق وهجها الغنى بالألوان تلك الأشكال الرائعة، أما الدخان الذى ينساق نحو الجمهور، فإن رائحته هى نفسها رائحة الدخان الذى كان ينطلق عبر الصين القديمة، والذى أشبع أعدادًا لا حصر لها من ميادين القتال، والذى تسرب من مناجم الفحم، ذلك هو دخان التاريخ الموجع والمثير للذكريات. إن الوظيفة التى انتهى إليها البارود هى نفس الوظيفة التى بدأ بها. وقبل قاذفات اللهب والقنابل والمدافع، التى ملأت العالم بما تحتويه من رعب، كان البارود أداة البهجة وباعث الروعة.

الفصل الأول
العقـار النــارى

فى جبال الصين الغربية كانت الغيلان الأسطورية شبيهة البشر والمسماة «شان» تجوس خلال مخلفات نيران مخيمات المسافرين، وعندما يبتعد الرجال تنسلّ تلك المخلوقات العارية خفية، وتصبح على مسافة قريبة لكى تسرق الملح وتشوِى الضفادع وسرطانات البحر فوق اللهب، فإذا ما ووجهت وجهًا لوجه تصيب مهاجميها بالحمّى.

وكانت أفضل وسيلة لطرد هذه الغيلان هى رمْى نبات البامبو فى النار، فيؤدى الهواء والبخار المتمددان من أجزاء النبات إلى إحداث ضغط يفجّر تلك الأغصان مع فرقعة عالية. وبهذه الطريقة يكون هؤلاء المسافرون المؤمنون بالخرافات قد أحدثوا انفجارًا صغيرًا، وهذه الكلمة تعنى فى جذورها اللاتينية الطرد بواسطة الطرقعة. وكل الحيوانات الثديية مزوّدة بما يسمى رد فعل المباغتة، وهو عبارة عن دائرة بدائية فى المخ تجعلها تتوتر وتقفز وتنكمش خوفًا استجابةً لأية ضجة عالية. وقد افترض أهل الصين أن رد فعل حيوان الشان يحدث بنفس الطريقة.

وقد استخدمت هذه النباتات المبكرة المثيرة للضجة من عصور ما قبل التاريخ، وأصبحت ضربًا شائعًا من التسلية. وفى الاحتفال ببدء السنة الجديدة فى الصين كان يعتقد أن طقطقة البامبو المتفجر تطرد الأرواح الشريرة وتُخلى الطريق لمقدم السنة الجديدة. وكان البامبو المتفجر ما زال شائعًا عندما عاد ماركو بولو إلى الوطن بحكاياته المدهشة عن الصين عام 1295، التى ذكر فيها أن عيدان القصب الخضراء عندما يقذف بها إلى النار « تحترق محدثة ضجة مخيفة يمكن سماعها ليلا على بعد عشرة أميال». وزعم أن «أى شخص غير معتاد عليها يمكن بسهولة أن يصاب بالإغماء أو حتى أن يموت». ويذكرنا وصفه هذا كيف أن عالم القرون الوسطى كان عالمًا هادئًا لا تزعجه أصوات المركبات ذات المحركات ولا الموسيقى المنطلقة من مكبرات الصوت، ولا تقلق منامه. وكان صوت الرعد هو أعلى ضجة يسمعها إنسان ذلك الزمان، وحتى الحرب كانت هادئة نسبيًا ومحصورة فى حدود قرع الطبول وصيحات المتحاربين

وصليل الأسلحة. ومن فوق التل المجاور قد تذوب أصوات المعركة المتنافرة إلى ما يشبه الهمس.

وخلال القرن العاشر الميلادى برزت إلى الوجود آلة جديدة لإصدار الضجيج تستند إلى مزيج فريد من العناصر. وهناك نص صينى من العصور الوسطى، يحمل عنوانًا خياليًا هو: «روائع أمجاد العاصمة الشرقية»، ويصف عرضًا أقامه الجيش الصينى من أجل الإمبراطور نحو عام 1110. وقد بدأ العرض بـ «ضجة تشبه الرعد» واستمر فى تقديم ألعاب نارية تتفجر فى وجه سواد ليلة من ليالى القرون الوسطى. وتبع ذلك قدوم الراقصين بأزياء غريبة وهم يتحركون خلال سحب من دخان ملوّن. وقد قدر للمادة التى أنتجت هذه العروض المثيرة أن يكون لها تأثير فريد على المجتمعات فى جميع أنحاء العالم. ومع ذلك دخلت المادة التاريخ مبطئة ومترددة، وبرزت من قرون من المصادفات والملاحظة والتجربة والخطأ. وبالتدريج وحده أدرك الناس أنهم يتعاملون مع شىء جديد حقًّا على الكرة الأرضية. وكانت تلك المادة مزيجًا من نترات البوتاسيوم والكبريت والفحم النباتى، طحنت معًا بشدة بالنسب الصحيحة بالضبط. وقد سمّاها الصينيون «هيو ياو» أى «العقّار النارى».

كانت الفلسفة الطاوية المحفّز لهذه التكنولوجيا الراديكالية الجديدة. وبدأت منظومة الفكر التى قدمها الفيلسوف لاو تسو فى القرن السادس قبل الميلاد، باعتبارها نظامًا فلسفيًا صرفًا، غير أن فرعًا لاحقًا من التقاليد استوعب المعتقدات السحرية وطرق التفكير الشعبية، ودمج مزيجًا من الشعوذة والخرافة والمعرفة الباطنية الخفية. وتجسد اهتمام الطاويين باستغلال الألاعيب السحرية فى «الكيمياء الصينية القديمة».

وقد قدمت الكيمياء القديمة ثلاثة عناصر حاسمة فى اكتشاف «العقّار النارى» وهى: النقاء، والملاحظة، والتجريب. وبذل الكيميائيون الصينيون جهدهم فى تخليص المواد التى وجدوها فى الطبيعة من الزيف والغش. فقد كان النقاء قيمة مقدسة مطهرة للطقوس، وقد يؤدى وجود حتى كمية ضئيلة من التلوث فى مكونات «العقّار النارى»

إلى إخراج عملية الاحتراق عن مسارها. لقد احتار الكيميائيون فى الكيفية التى تستطيع بها العناصر الأساسية الخمسة فى العالم الطبيعى: المعدن والخشب والتراب والماء والنار، التفاعل لإنتاج عالم متشعّب الجوانب، فأخذوا يدوّنون الملاحظات عن الخواص الشاذة التى ربما يكون قد فاتهم الالتفات إليها مثل سرعة الاحتراق. ولما كانوا قد تمكنوا من الملاحظة أخذوا يجرّبون. وبينما كانت محاولاتهم غير علمية بالمعنى الحديث مكّنتهم التجربة والخطأ بأسلوب منهجى من أن يتلمّسوا طريقهم إلى المجهول.

وفى الغرب، ركزت الكيمياء على وسائل تحويل المواد الأساسية إلى ذهب. وعلى العكس من ذلك كان هدف الممارسين الصينيين الأساسى هو ابتكار إكسير الخلود. وكان اهتمامهم مدفوعًا بخصائص متناقضة فى ظاهرها: الذهب وهو العنصر الذى لم يفقد بريقه إطلاقًا، والزئبق، والمعدن السائل، والكبريت، والحجر الحارق. فهل كان محتملا أن هذه العناصر كانت تحتوى على سر الشباب الدائم؟ لقد قام الكيميائيون الطاويون ببحث دام قرونًا لكى يعثروا على التركيبة الصحيحة، وكان الأباطرة أنفسهم عرضة لتأثير إغراءات جرعاتهم من ذلك الإكسير. وكان إمبراطور عصر تانج القدير، الإمبراطور لى تشون، الذى تولى الحكم من عام 806 إلى عام 820 بعد الميلاد، واحدًا من بين كثيرين وقعوا تحت نفوذ الكيميائيين. ولما كان لى تشون يطمح إلى العيش إلى الأبد، فقد أدمن استهلاك هذه الأنواع من الإكسير.

كانت مشكلة التركيبات الدوائية السرية هى أن كثيرًا من مكوناتها الغريبة مميت، مثل مركب الرصاص الأبيض، وثانى كبريتيد الزرنيخ الكيميائى، وملح حامض الزرنيخ. وكان تناول الزئبق - المكوّن المفضل - يصيب اللثة بالقرح، كما يصيب الإنسان بالحمّى، وبالتقيؤ المصحوب بالنزيف، وبآلام ناتجة عن الالتهاب، وارتعاش العضلات، كذلك يؤثر على العقل ويدمر الحواس ويثير الشعور بالاكتئاب والهوس.

ولا بد أن الحيرة أصابت رجال الحاشية الإمبراطورية وهم يلاحظون الإمبراطور، النجم القطبى الذى يدور العالم بأسره حوله، وهو يعانى الجنون. هكذا كان مصير لى تشون. لقد كان وزير خدمته البريدية قد حذّره من أن «الكيميائيين ما جاءوا إلا من أجل الربح»، فخفض الإمبراطور من رتبته وأصر على الاستمرار فى حماقته،

واستمر سلوكه غريب الأطوار إلى أن اغتيل بأيدى خصيان القصر. وأصبحت أنواع الإكسير منذرة بأخطار أكبر. وقد فضح كتاب قديم زيْف خمسة وثلاثين إكسيرا، وهو كتاب يعود تاريخه إلى نحو عام 850 بعد الميلاد وعنوانه: «المبادئ السرية للأخلاق الغامضة لأصل الأشياء الحقيقى». ومن بين ما حذر منه الكتاب هو أن «البعض قام بتسخين الكبريت وكبريتيد الزرنيخ وملح البارود معا بالإضافة إلى العسل والدخان وناتج اللهب، حتى إن أيديهم ووجوهم احترقت، وأتت النيران على البيت كله الذى كانوا يمارسون عملهم فيه».

ويشير هذا التحذير العارض إلى مرحلة حاسمة فى التاريخ الإنسانى مثّلت أول ظهور للنار الاصطناعية فى الكرة الأرضية، وهمسة البداية لتاريخ البارود الطويل والخطير. ولقد عثر الكيميائيون عن طريق المصادفة على مفتاح الآثار السحرية التى كان بها ملح البارود أو نترات البوتاسيوم، قادرًا على إحداثها عند مزجه بالكبريت وأحد مصادر الكربون، وهو العسل المجفف فى هذه الحالة. وابتكر هؤلاء الكيميائيون مادة ذات علاقة جديدة مذهلة بالنار، ولكنها لم تكن بعد «العقار النارى» أى المتفجر الذى سوف يصبح معروفًا باسم «البارود» فى جميع أنحاء العالم. غير أن الكيميائيين، بدقة ملاحظتهم وتدقيقهم فى بحثهم عن مفتاح الخلود، قاموا بخطوة مهمة فى اتجاه دراماتيكى جديد.

أصبحت نترات البوتاسيوم المكون المركزى للعقار النارى، ومع أنها عُرفت باسم آخر هو «النترات» فقد كان هذا الملح متاحًا بالفعل من قبل فى الصين على شكل قشرة سطحية بيضاء على أنواع معينة من التربة. وقد ظل الكيميائيون يدرسون صفاتها لعدة قرون فقاموا بمزجها بالماء لتشكل محلولا ضعيفًا من حامض النتريك، واستطاعوا به إذابة مواد أخرى غير قابلة للذوبان. وفى المناطق التى لا يتوفر فيها ملح الطعام كان الطباخون أحيانا يستخدمون نترات البوتاسيوم لتحسين نكهة الطعام. ولا ريب أنهم لاحظوا أنه عندما تقذف قبضة صغيرة منها إلى النار، فإنها تتسبب فى انبعاث ألسنة من اللهب. وقد جاء ذكر نترات البوتاسيوم وطرق تحضيرها فى الكتيبات الكيميائية

الإرشادية من عصر الإمبراطور تانج (618-907 بعد الميلاد). وكان إنتاج ملح البارود النقى نسبيًا جزءًا من برنامج أعمال الكيميائى.

وتعتبر نترات البوتاسيوم نفاية من مخلفات سلالتين من البكتيريا الموجودة بين أشياء كثيرة تتغذى على مادة عضوية متعفنة. وهذه الكائنات الدقيقة ـ النتروسوموناس والنتروباكتر ـ صديقة للبستانى المتعامل مع المواد العضوية، الذى يقوم بتحويل المواد الخام المتعفنة إلى مصانع متيمة بالنترات.

فى النترات الأصلية، التى هى عقدة نترات البوتاسيوم الجوهرية، ثلاث ذرات من الأوكسجين فى نتروجين واحد. وتشكل هذه الوحدة الأملاح مع أية معادن متاحة ـ مثل الكالسيوم أو الصوديوم أو البوتاسيوم ـ والأخير بالغ الأهمية فى صناعة البارود. والنترات من أكثر المواد القابلة للذوبان من بين جميع الأملاح، إذ تذوب نترات البوتاسيوم فى ماء المطر وتتسرب إلى الأرض ثم تتصاعد بواسطة التبخر. وتتجمد جميع المواد الأخرى أولا تاركة النترات لكى تتركز على السطح. وقد أدى طقس الصين الجنوبية الحار، والمصحوب بتناوب الفصول الماطرة والجافة، إلى تعزيز التعفن والتبخر السريعين، وفى بعض الأماكن أنتجت الظروف خام نترات البوتاسيوم، الذى أمكن استخراجه من فوق الطبقة العليا من التربة.

وكانت خاصية نترات البوتاسيوم (ملح البارود) التى لاحظها الطبّاخون الصينيون هى التى جعلت منه جوهر «العقار النارى» وعندما تعرض لحرارة تبلغ 335 درجة مئوية تحلل الملح الثابت بطبيعته مفسحًا الطريق لانبعاث ذرات الأوكسجين الملتصقة بالنيتروجين. وهكذا كان مفتاح آلية النار الاصطناعية هو هذا الإطلاق للأوكسجين البكر الذى أصبح متاحًا لحرق أى وقود محيط به. أما كمية ملح البارود اللازمة لوضعها فى المزيج، فقد كانت أمرًا لا يمكن تقديره إلا من خلال مدة طويلة من التجربة والخطأ فحسب. وفى نهاية الأمر ظهرت نسبة الثلاثة أرباع من الوزن الكلى باعتبارها النسبة المثالية، ففى وقت مبكر كان «العقار النارى» المحتوى على كميات أقل يحترق بقوة دون أن ينفجر.

وكان كل ما دعت إليه الحاجة لإكمال التركيبة هو الوقود الجاهز المتاح، ولعل

انبعاث وهج الإكسير الخطير هو الذى أشار إلى الطريق. وقد ظل الكيميائيون زمنًا طويلا على دراية بقدرات الكبريت الملتهبة. ولما كان الكبريت واحدًا من العناصر القليلة التى توجد فى الطبيعة بحالتها الطبيعية، أصبح ممكنًا العثور عليه فى الرواسب القريبة من البراكين، أو الحصول عليه بتسخين ثانى كبريتيد الحديد الخام وترك الأبخرة الكبريتية لكى تتجمد على جدران حاوية باردة. أما الوقود الآخر الذى أضيف إلى المزيج فهو الفحم النباتى الذى كان يستخدم زمنًا طويلا كمصدر للحرارة. وهذا الفحم، الذى هو عبارة عن بقايا الخشب الذى انطبخ فى بيئة فقيرة فى الأوكسجين، هو مكوّن معقد يتألف من كربون نقى مع هيدروكربونات سريعة التبخر أضيفت إليها بقايا أخرى من مصدرها العضوى. وهذه المواد الكيميائية، مع بنية الفحم النباتى شبه الشبكية، تلعب دورًا دقيقًا، ولكنه حاسم فى طريقة فعل البارود الذى ما زال العلماء محتارين فى فهمها بشكل كامل حتى اليوم. ويفتقر مسحوق الفحم والجرافيت والكربون النقى تقريبًا إلى تلك الإضافات، ولا يصنع بارودا فاعلا.

ويتوقف ملح البارود والكبريت والفحم النباتى على عمل جماعى فريد ومعقد لإنتاج السحر المرتبط بالعقار النارى. ويتفاعل الكبريت أولا مع انبعاث الحرارة من شرارة أو شعلة نار، ويشتعل عند حرارة منخفضة نسبيا قدرها 261 درجة مئوية، ويولد اشتعاله حرارة إضافية تشعل الفحم النباتى وتشظّى ملح البارود وتطلق مخزونه من الأوكسجين. ويؤدى هذا الأوكسجين النقى إلى تسريع اشتعال مزيد من الوقود. ويحترق الفحم النباتى عند درجة حرارة أعلى من الكبريت مطلقا طاقة حرارية وفيرة لزيادة تسريع التفاعل بدرجة أكبر. وتولّد أية مادة محترقة كمية من الغازات التى تحتل مساحة أكبر بكثير من الوقود نفسه، وعندما يشتعل البارود تتولد هذه الغازات فى لحظة وتؤدى حرارة التفاعل إلى تمددها إلى مدى هائل. وينتج هذا التوليد السريع للغاز الساخن جميع آثار «العقّار النارى».

وبطبيعة الحال لم تكن هذه التفاصيل الكيميائية معروفة آنذاك، ولم يكتشف الأوكسجين إلا بعد نحو ألف عام فى المستقبل. وقد ابتدع الكيميائيون الصينيون نظريات نابعة من مفهومهم الخاص للديناميات الكونية، الذى اعتبر العالم منظومة من الثنائيات: مثال

ذلك أن «الين»(*)، تمثل العنصر الأنثوى السلبى البارد بينما يمثل "اليانج" العنصر الذكورى النشط الحار، وقد أدى التفاعل بين الاثنين إلى نشوء الظواهر والتحولات التى نلاحظها فى العالم. ويذكر أحد نصوص التاريخ الصينى الذى يعود إلى القرن السادس عشر أن "ملح البارود هو الأمير والكبريت هو الوزير"، وأن "اعتمادهما المتبادل على بعضهما هو منبع نفعهما" وأوضحت وثيقة أخرى أن "نترات البوتاسيوم (ملح البارود) سلبية أو شبيهة القمر إلى أقصى حد (الين) والكبريت إيجابى ومشمس إلى أقصى حد (اليانج) أى انبساطى خارج عن الذات. وعندما يتقابل العنصران الخارقان للطبيعة: الين واليانج على مسافة بالغة الاقتراب، فإن الانفجار الناتج عن ذلك يصعق كل روح ويحطم كل شىء حوله".

اعتبر الممارسون "العقار النارى" خطأ خطيرًا مثلما عرفناه من التحذير من الإكسير المتفجر. ولم يتلاءم مع الاستخدامات المنزلية المعتادة للنار كالطبخ والإضاءة والتدفئة، بل اعتبر العقار شيئًا غريبًا يجب اجتنابه. وحتى ذلك الوقت كان الكيميائيون يفتقرون إلى الأدوات اللازمة لاستخدام هذا الاكتشاف العَرَضى. وعندما كان يتم إشعال البارود دون احتوائه فى وعاء ما كان يحترق مع ضجة خفيفة ودفعة من اللهب مخلّفا وراءه سحابة من دخان أبيض كثيف، وأصبح إحدى ألاعيب السحرة، وربما كان ذلك أول استخدام مبكر له فى الصين. وبدلا من الاهتمام بالتحذير من مخاطره لمح الكيميائيون فيه فرصة لتقديم خدع فى القاعات تبهر مشاهديهم. ولقيت قيمة النار فى الاحتفالات الرسمية والترفيهية تقديرًا عظيمًا فى الصين، ووفر "العقار النارى" إمكانات ضخمة لمتعهد الحفلات المبدع. وكانت الصواريخ النارية أول ميدان وجدت فيه المادة الجديدة مجالا لاستخدامها.

وقد حوّلت عملية الإشعال طاقة البارود الكيميائية المختزنة إلى الطاقة الحرارية للهب

(*) «الين Yin» فى الفلسفة الصينية هو أحد مبدأى تكوين الكون ويتلخص فى العوامل السلبية المطاوعة المتمثلة فى الأنوثة، ويقابله «اليانج Yang» المتمثل فى الذكورة. (معجم النفيس - الدكتور مجدى وهبة).

والطاقة الميكانيكية للغازات المضغوطة، ونشأت الحاجة إلى أدوات بسيطة وحاويات من نوع أو آخر لتوجيه تلك الطاقة وتشغيلها. والأرجح أن صناع الألعاب النارية صمموا أربعة أشكال أساسية من الحاويات التى فرضت جميع استخدامات البارود من صين العصور الوسطى حتى زماننا هذا. فى البداية، إذا وضعت المسحوق فى حاوية مغلقة بإحكام باستثناء صمامة للإشعال، فإن الغازات تولّد ضغطا هائلا يكفى لتفجير الوعاء وتمزيقه. وكلما كانت الحاوية صلبة أصبحت الطاقة المتراكمة أكبر والانفجار أشد عنفا. وينشأ صوت مفرقعة النار من التمزق المفاجئ عند فتح الغلاف الورقى تحت الضغط وتمدد الغاز الموجود فى الداخل. والقنبلة هى حاوية ذات غلاف أكثر صلابة.

والأمر التالى هو أنك إذا عبأت المسحوق فى أنبوب نهايته مفتوحة، فإن نواتج الاحتراق سوف تتطاير خارجة على شكل رذاذ ملتهب. وقد استغل فنانو الصواريخ النارية ذلك الأثر لإنتاج نوافير هائلة من النيران. وأتاح نبات البامبو حاويات أسطوانية ملائمة لابتكارات البارود المبكرة، وفيما بعد أصبحت أنابيب النار تلك أساس بعض أسلحة البارود الأبكر.

وعندما اندفعت الغازات من تلك الأنابيب، شعر مستخدموها بأن قوةً ما تندفع فى الاتجاه المعاكس، وبمحض المصادفة أو بوضع التصاميم بدأوا فى استخدام هذه القوة، وأصبحت القوة المحترقة الآن تدفع الأنبوب إلى الأمام مما حوّله إلى الأداة الثالثة الأساسية، وهى القذيفة الصاروخية. وقد تم استيحاء أصل القذيفة من واقعة حدثت عام 1264 عندما أقام الإمبراطور لى تسونج مأدبة فى قاعة القصر تكريما لوالدته كونج شينج. وأثناء مهرجان عرض الألعاب النارية فى فناء القصر أشعلت الصواريخ النارية ما يُسمى "جرذان الأرض" وهى أنابيب صغيرة انطلقت مسرعة بتأثير قوة "العقار النارى" المشتعل، وانزلق واحد بعنف عبر أرضية الفناء وصعد الدرجات المؤدية إلى العرش فأثار بشدة فزع الإمبراطورة الأم.

وإذا أدخلت المسحوق مرة أخرى فى أنبوب ذى طرف واحد مفتوح، ووضعت أعلاه شيئًا ما يسد الفتحة بالكامل تقريبا، وعندما يحترق البارود، فإن الغازات المتمددة تدفع ذلك الشىء خارج نهاية الأنبوب. وفى ظل ظروف صحيحة تقوم هذه الأداة

بكفاءة بتحويل طاقة البارود الكيميائية إلى قوة ميكانيكية أى تنطلق المقذوفة خارجة بمعدل سرعة مرتفع. وهذا هو رابع وأكثر جميع التطبيقات تراتبية للعقار النارى: وهو المدفع.

هناك تصور خاطئ عميق الجذور فى الغرب مؤداه أن الصينيين لم يستخدموا البارود فى الحرب على الإطلاق، وأنهم استخدموا واحدًا من أعظم الاختراعات قدرة فى التاريخ الإنسانى من أجل التسلية المضيعة للوقت ومفرقعات الأطفال. وهذه الحكمة السائدة زائفة على الإطلاق. ومفهوم علاقة الصين الحميدة بالبارود نبع جزئيًا من تحامل الغرب على الشخصية الصينية، فقد اعتبر البعض الصينيين هواة عثروا بمحض المصادفة على سر البارود، ولكنهم لم يستطيعوا تصور قدراته. ورآهم آخرون أناسًا محبّين للسلام نأوا بأنفسهم عن قدراته المدمرة. ومما أشاع الاضطراب فى الأمر وجود اقتناع قديم العهد بأن أصول البارود فى الصين تعود إلى ما بعد حتى عام 100 قبل الميلاد. وغالبا ما تُحمَّل الاختراعات الجديدة بأسماء التكنولوجيا السائدة، فالكلمة الصينية التى أطلقت على البامبو المتفجر أطلقت أيضًا على مفرقعات البارود النارية، وتلك التى سميت بها السهام الحارقة على الصواريخ. وهذه الممارسة يمكن أن توحى إيحاءً زائفًا بالأصول القديمة. وعلى وجه غير صحيح، فإن إعادة تأريخ اكتشاف البارود إلى ألف سنة مضت، أعطت الانطباع بأن قرونا عديدة مرت قبل أن يطوّر الصينيون العتاد الحربى الذى يعمل بالبارود.

والحقيقة هى أن السلطات العسكرية الصينية تزايد اهتمامها سريعًا بـ " العقار النارى" ولسبب معقول، فبينما كان التطوير المبكر للبارود يأخذ مجراه، كانت الصين تواجه تهديدًا عسكريًا طويل المدى وغير مسبوق. كان أباطرة سونج الذين تسلموا السلطة فى عام 960 بعد الميلاد، قد حكموا لأكثر من سلالة حاكمة، وكان حكمهم من الناحية الثقافية واحدًا من أنشط العهود فى جميع مراحل تاريخ الصين الطويل، ولكنه كان واحدًا من أضعفها من الناحية العسكرية. وخلال عهد أسرة سونج أصبح "العقار النارى" راسخا باعتباره الإنجاز الأعظم للتكنولوچيا البشرية. وأقام مسئولو

سونج نظامًا جديرًا بالثناء يعتمد على الاختبار الصارم لشغل المناصب الحكومية. وبدأ الإصلاح الزراعى وفرضوا نظام ضرائب عادلا. وقد انتعشت المدن، وبلغ عدد سكان مدينة كيفنج العاصمة الأصلية ثلاثة أضعاف سكان روما فى قمة مجدها، أما العاصمة اللاحقة هانجسو، بسكانها الذين تجاوزوا المليون نسمة، فقد بهرت ماركو بولو، إذ كانت فينيسيا مدينته ومسقط رأسه لا يزيد عدد سكانها على خمسين ألفًا، رغم أنها كانت واحدة من أكبر مدن أوربا. وكان طابع الحركة واستخدام البوصلة فى الملاحة من بين العديد من مظاهر التقدم التكنولوجى لعصر أسرة سونج. وفى عام 1115 ذكر مراقب فارسى أن: "شعب الصين هم أعظم الناس مهارة فى الحرف اليدوية، ولا يجاريهم أى شعب آخر فى هذا المجال".

غير أن هذه الإنجازات التقنية والثقافية ترعرعت فى مواجهة خلفية الصراع العسكرى، إذ تعرضت الإمبراطورية لضغوط متزايدة من الاندفاع إليها من قبائل من داخل آسيا، وهم من البرابرة راكبى الخيول الذين ظلوا يرهقون حدود الصين لعدة قرون. وكان لا بد من أن ينتهى حكم أباطرة سونج نتيجة قهر بلادهم التام على يد الأجانب. وتوحدت الثقافة الرفيعة والإبداع التقنى والحاجة الملحة لتدفع صناع عهد سونج إلى فحص "العقار النارى" بشعور من الانبهار والحماس الوطنى. وفى عام 1044 تلقى الإمبراطور جن تسونج وثيقة من أتباعه عنوانها "مجموعة من أهم التقنيات العسكرية". وقد تضمن نص الوثيقة وصفتين لصناعة "العقار النارى" الذى يمكن استخدامه فى قنبلة حارقة يتم قذفها بآلات الحصار. والمزيج الثالث يتم إعداده كوقود لقنابل الدخان السام. وكانت جميع الوصفات لا تحتوى إلا على قدر منخفض من ملح البارود، مما كان يعنى أنها تعتمد على الاشتعال السريع لا على الانفجار لتحقيق آثارها. وكانت بذلك أولى الصياغات العملية للبارود فى أى مكان من العالم.

كان بدء عملية الإطلاق نقطة بداية واضحة لتكنولوجيا البارود، وقد انسجمت هذه المواد المخلوطة باتساق مع تقاليد حرب الإحراق الصينية منذ زمن بعيد. وكانت السهام قد حولت إلى أسلحة إحراق بتعليق روزمة من القطران أو مادة أخرى قابلة للاشتعال على قصبة كل سهم، ولكن حاوية معبأة بالبارود كانت قادرة على إشعال نار أكثر قوة واستعصاءً عندما تصيب هدفها. وفى عام 969 بعد الميلاد، وخلال

السنوات المبكرة لحكم أسرة سونج، تلقى رجل يدعى يو آى فانج هدية من الحرير لإنتاج نوع جديد من السهام النارية، وربما كانت تحتوى على بارود. وبحلول عام 1083، أصبح الصينيون ينتجون سهام البارود النارية بعشرات الآلاف. ولكى يصنع العمال الأسلحة كانوا يلفون الورق حول البارود "فى كتلة تشبه الرمانة" ثم يربطونها بقصبة السهم ويحكمون إغلاقها بعَرَق شجر الصنوبر الصمغى، ويقوم رامى السهام بإشعال فتيل ناتئ من كتلة البارود قبل أن يطلق السهم. وكانت كرات معدنية مثقوبة ومشحونة بالبارود ومزودة بخطافات تستطيع التعلق بالأبراج والسلالم والبنايات، حيث تقوم بضخ لهب متناثر يشعل النار فى المنشآت، وقد استخدم المنجانيق لقذف هذه الكرات الحارقة. وكان مدى القذف قصيرا يصل إلى أقل من 150 قدمًا، ولكن الهسيس والتدفق المفاجئ للنيران من الكرات جعلا منها سلاحًا مرعبًا.

ولعل اهتمام الإمبراطور چن بانتشار "العقار النارى" ازداد عندما استعرض التقرير الذى احتوى على فهرسة أسلحته غير التقليدية، وبعد فترة قصيرة أمر بمنع تصدير ملح البارود والكبريت، وما لبث أن منع الاتجار الخاص بهذه المقومات الإستراتيجية، وبهذا حول البارود إلى احتكار الدولة.

كان خبراء سونج التقنيون ما زالوا يفحصون إمكانيات البارود العسكرية عندما اتخذت المهمة طابع الأزمة الطارئة فى عام 1126، ففى شهر سبتمبر من تلك السنة انقض الجرشيون، وهم قبيلة متوحشة شبه بدوية من شمال كوريا لا لغة لها أو تقويم، على الصينيين وفرضوا الحصار على مدينة كيفنج. واستخدم محاربو سونج سهام البارود للدفاع عن مدينتهم وصوّبوها من فوق الأسوار إلى العدو.

وفى الأعوام الثمانين منذ أن سجل خبراء سونج التقنيون صياغات البارود الأولى، اكتشفوا طريقة جديدة لاستخدام المادة السحرية وهى: القنابل المتفجرة الأولى، وشكلوا حزم التفجير تلك من مواد تقليدية مثل البامبو أو الورق الملفوف بالحبال. ولعلهم اقترضوا الفكرة من صنّاع الألعاب النارية فلقد كانت القنابل فى الواقع أصغر كثيرًا من المفرقعات النارية. وكان "العقار النارى" ما زال ضئيلا جدًا من حيث كمية ملح

البارود اللازم لتفجير علب أقوى. وكان الهدف الذى دفع العسكريين إلى إعداد القنابل هو نفس الهدف من المفرقعات النارية: مباغتة العدو وإخافته وإرباكه. وقد رمى جنود سونج هذه "القنابل الراعدة" من فوق أسوار مدينة كيفنج "وضربوا صفوف العدو بنجاح ودفعوه إلى حالة من الارتباك الشديد". وقد أحدثت تلك الأدوات رنينًا مدويًا وسحابة هائلة من الدخان، لأنها كانت تحتوى على ثلاثة أو أربعة باوندات من بارود ضعيف فى كل منها. وقد ذكر أحد المراقبين رد الفعل قائلا: "لقد هرب الكثيرون وهم يعوون مذعورين".

ولكن لم تستطع السهام النارية أو الأدوات الصاخبة المخيفة وقف هجوم الجيرشيين العنيف. وفى عام 1127 سلم الإمبراطور سونج عاصمته للبرابرة. ونقل الجيرشيون "ابن السماء" إلى الشمال وألبسوه زى الخدم وانتقصوا مكانته إلى وضع أى واحد من العوام، وأجبروه على الحياة فى المنفى. وأذهل الانهيار المفاجئ لسلطة سونج الصينيين. واكتسح الجيرشيون الصين الشمالية وأسسوا حكم أسرة تشين، وسرعان ما تبنوا الكثير من العادات الصينية، وبحلول عام 1150 أصبحوا يصنعون نترات البوتاسيوم "اصطناعيا" فى أكوام السماد. وتوّج صينيو سونج إمبراطورا جديدًا انسحب إلى الجنوب ومعه حاشيته وواصل حكم الأسرة فقط عن طريق التنازل عن مساحات هائلة من الأراضى ودفع إتاوة منتظمة لجيرانه الجيرشيين.

وكان المزيد من الاضطرابات يتجمع. ومن بين العديد من العصابات الرحالة التى جابت سهول آسيا كانت هناك قبيلة متوحشة ولكنها مغمورة عرفت بالمغول. وفى عام 1206، وبعد توحيد فئات مختلفة من المغول، لقىَ شاب اسمه تيموجين التمجيد من أتباعه، ومنح لقب جنكيز خان، أى "القائد الأعلى". وأعلن أن "أسمى بهجة للإنسان يجدها فى الانتصار: أن يهزم أعداءه ويطاردهم ويجرّدهم من ممتلكاتهم ويجعل أحباءهم يذرفون الدموع". وسوف يجعل جنكيز خان الكثيرين يبكون، ففى بداية الأمر اجتاح المغول البلاد الواقعة فى الغرب بغزوهم الهند ثم بلاد فارس والقوقاز وجميع مناطق آسيا الوسطى، وحتى بتهديد أوربا البعيدة. وبعد وفاة جنكيز عام 1227 حوّل ابنه أوجوداى اهتمامه نحو الشرق. وكان الجيرشيون خلال القرن الذى حكموا فيه الصين الشمالية قد استوعبوا ثقافة رعاياهم الأكثر تقدمًا. وسقطت أسرة تشين

الحاكمة الآن ضحية جيش من راكبى الخيول الأكثر إفزاعًا من أسلافهم أنفسهم.

وكان حكام تشين قد عرفوا أسرار أسلحة البارود الصينية ونسبوها إلى أنفسهم، وفى عام 1231، عندما هاجمهم المغول ابتدع صناع البارود تركيبة أغنى فى نترات البوتاسيوم، بحيث يستطيع انفجارها تدمير علبة من الحديد واستخدم أهل تشين "قنبلة الرعد الذى يهز السماء" هذه فى الدفاع عن مدينة كيفنج ضد الغزاة. وذكر أحد شهود العيان أن صوت هذه القنبلة شديدة الانفجار كان يمكن سماعه على بعد ثلاثة وثلاثين ميلا، وكانت تحرق منطقة تبلغ مساحتها أربعين ياردة مربعة، وتخترق شظايا القنبلة الدروع الحديدية. وحاول المغول حماية خنادقهم العميقة الضيقة بأغطية من جلود البقر، ولكن المدافعين قاموا بخفض قنابل الرعد الصادمة ووجّهوها متسلسلة.

وتقول مدونة لتأريخ الأحداث وهى مندهشة: "تفجر الجنود المهاجمون مزقا ولم يتركوا أى أثر وراءهم"، كانت القنابل مرعبة فى حقيقة الأمر، ولكن لم يعد الأمر مجرد تخويف العدو، فقد تحوّل مدافعو تشين اليائسون إلى أداة أخرى للبارود كانوا قد اقتبسوها من رعاياهم الصينيين، وهى عبارة عن رمح أو نتوء مسمارى مع أنبوب طوله قدمان تم ربطه أسفل نقطة الانطلاق، وهذه الحاوية المصنوعة من البامبو أو الملفوفة بالورق بإحكام تم شحنها بأكملها "بالعقار النارى"، وقام جندى بإشعال المزيج ووجهها نحو العدو، وهى تنفث دفقات من اللهيب والشرر على بعد يصل إلى ستة أقدام، واستمر هذا الانفجار خمس دقائق. واكتُشف أن هذه الرماح كانت "الأفضل من جميع أسلحة النار" وقد كانت مفيدة فى الدفاع عن أسوار المدينة على وجه الخصوص. وقد سجل أحد المؤرخين أن "هذه القنابل الراعدة الصادمة ورماح النار الطائرة كانتا السلاحين الوحيدين اللذين يخشاهما الجنود المغول بالفعل".

ولما لم يفزع المغول كثيرا فقد استطاعوا إلحاق الهزيمة بحكام تشين وأنهوا حكمهم فى الصين. ولابد أن صينيى سونج، الذين حكموا مملكة كبيرة وثرية فى الجنوب، كانوا قد علموا بأن دورهم سيأتى بعد وقت قريب، ولكنهم فشلوا فى الاستعداد للهجوم الشديد. وفى عام 1257 كان مسئول حكومى قد اشتكى من أن ترسانات سونج كانت تفتقر على نحو يثير الأسى إلى أسلحة حديثة وخاصة القنابل الحديدية والسهام النارية،

ولم يعر أحد اهتماما لهذا التحذير. وقد هاجم قبلاى خان حفيد جنكيز خان الصين عام 1274، وبذلك قلص الأمة كلها إلى مجرد تابع للإمبراطورية المغولية الشاسعة.

كان المغول - مثل الجيرشيين السابقين عليهم - متلهفين على استغلال مهارة التقنيين والحرفيين العسكريين. وقد تبنوا أسلحة "العقار النارى" وشجعوا الاستمرار فى تطويرها، ولكنهم لم يعتبروا على الإطلاق التكنولوجيا الراديكالية بديلا عن أساليب الفروسية قوية المفعول التى استطاعوا بها قهر نصف العالم، ولكن من الممكن بقاء البارود كإضافة طريفة إلى أساليبهم التقليدية فى شن الحرب، وفى مناسبة واحدة على الأقل أدركوا طبيعة المادة الجديدة المتطايرة التى لم يعرفوا حالها مسبقًا. وفى عام 1280 فصل المسئولون المغول العاملين الصينيين الذين كانوا ما زالوا يديرون ترسانة البارود، ذلك لأن العمال المحليين أصبحوا مشتبهًا فيهم "بالنظر إلى سلوكهم الحسود والمخادع" وتم استبدال المغول بهم، "ولكنهم لم يفهموا شيئًا فى التعامل مع المواد اللازمة"، على حد ما ذكره أحد المراقبين. ونتيجة لذلك انفجرت الترسانة وأوقعت خسائر عديدة فى الأرواح. وكان ذلك مؤشرًا إلى أنه ما زال هناك الكثير لكى يتعلمه المغول على الرغم من أنهم كانوا يبذلون محاولات نشطة فى تبنِّى السلاح الجديد.

واستمر المهندسون الصينيون فى تطوير تكنولوجيا البارود على الرغم من المخاطر، وكانت القنابل القوة المتزايدة محفوفة بالخطر على مستخدميها وكذلك على صانعيها. ولا بد أن سحبها من المنجنيق أثار توتر أعصاب الطاقم الذى لم يستطع الاطمئنان إلى إطلاق القنبلة قبل أن تنفجر. كان التوقيت أمرًا حاسمًا فقد كان لابد من وجود وقود يكفى لاستمراره فى الاشتعال حتى يصل إلى هدفه، ولكن الكمية يجب ألا تزيد على الحد بحيث تمكّن العدو من إطفائها أو إعادة قذف القنبلة.

وقد أصبحت هذه القنابل أدوات شائعة للحرب فى الصين خلال القرنين الثالث عشر والرابع عشر، وأصبحت أسماؤها مفزعة فى حد ذاتها مثل: "القنبلة الساقطة من السماء" و"القنبلة المعادلة لعشرة آلاف عدو" و"قنبلة النار السحرية الحارقة لقطاع

الطرق والمربكة للبصر". وكانت هناك قنبلة كريهة عرفت باسم: "قنبلة زيت النار الساحرة الصادمة والحارقة للعظام"، وقد احتوت على كرات صغيرة من الحديد، وكِسَر الخزف المغطاة بخليط من زيت التَّنْج(*)، والبول، وكلورايد النشادر، والبراز، وعصير الكراث، وكانت هذه القنبلة كفيلة بجرح البشرة والعظام وإصابة الأعداء بالعمى، وحتى إسقاط الطيور فى الجو. ويشير كل من أسماء القنابل ومكوناتها الغريبة إلى استمرار إلحاق أحد عناصر السحر بالعديد من أسلحة "العقّار النارى".

انضمت الصواريخ أيضا إلى الترسانة، وأصبحت أكثر الأدوات احتياجًا ملحًا للبارود من وجهة النظر التقنية. ومع وجود مفرقعات نارية أو قنابل، أراد المصممون احتراق البارود بأقصى سرعة ممكنة لتوليد دفقة متفجرة من الغازات. وقد تطلب الصاروخ إشعالا منتظما مستمرا يمده بقوة دفع أثناء طيران الأنبوب فى الهواء. ووجد التقنيون أن البارود كان يحترق من سطحه فقط عندما يتم حشْوه بإحكام فى الأنبوب بينما أنهم لكى يوفروا قوة الدفع كانوا يحتاجون إلى ترك فتحة مخروطية الشكل فى وسط البارود الكثيف، وقد ولّدت منطقة فتحة السطح الموسعة كمية كافية من الغازات الساخنة لرفع الصاروخ إلى السماء. وفى نهاية الأمر كان عليهم أن يخترعوا فتحة محدودة توجه الغاز المشتعل فى مسارب من أجل مزيد من القوة. وأسفرت النتيجة عن أنبوب بارود يستطيع التحليق فى الهواء وإيصال حزمة حارقة إلى هدف بعيد. ويرجّح أن استخدام الصواريخ فى الحرب بدأ فى منتصف القرن الثالث عشر.

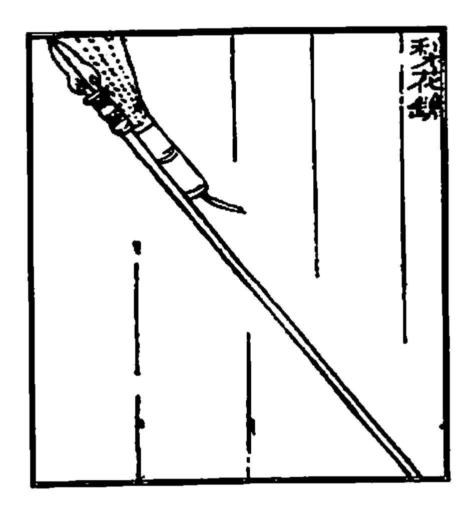
وبينما أصبحت هذه الصواريخ والقنابل والأسلحة الحارقة تحولا ثوريًا، سارع الخبراء التقنيون الصينيون إلى العمل على إنجاز أداة أكثر أهمية: المدفع. وبينما عرفوا كيف يجعلون بارودهم أكثر تفجرًا، رأوا قدرات جديدة فى الرماح النارية متمثلة فى قاذفات اللهب المحمولة يدويًا، التى أصبحت أسلحة قياسية لأمد بعيد منذ ذلك الوقت. ووجد هؤلاء التقنيون أن دفقة نار البارود يمكن أن تحمل معها قطعًا من المعدن

(*) زيت التَّنج نوع من الزيوت يتم استخراجه من شجر التنج الكانتونى (المترجم).

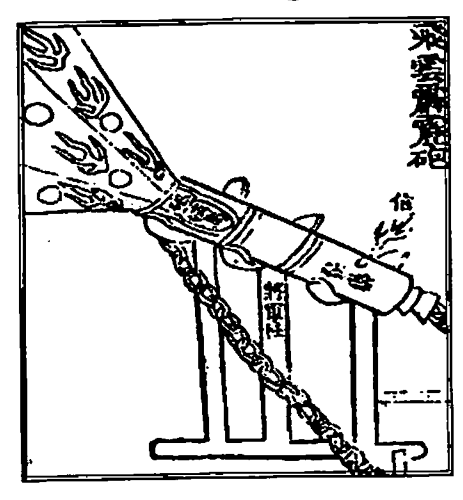
والفخار، فأضاف هذا الحطام الطائر إصابة جنود العدو بالجروح والإرباك. وبدأ صناع الأسلحة يستعيضون بأنابيب معدنية بدلا من البامبو. وقد أتاح ذلك لهم استخدام المزيد من البارود القوى وإطلاق لهب أشد عنفا. وأصبح ما سُمِّى بـ "الرمح النافذ والحارق لقطاع الطرق" يحتوى على ماسورة حديدية عريضة، ويبلغ طولها ياردة مع مخزن معلق فى نهاية طرفها.

وبمرور السنين أصبحت الرماح النارية أكبر. وكان جندى واحد مسلح بإحداها يستطيع أن يطلق على العدو لسانا من اللهب طوله ستة أقدام مصحوبا برذاذ مروّع من الشظايا المعدنية وكِسَر الخزف. وفى نهاية الأمر أصبحت هذه الأدوات ثقيلة جدًا بالنسبة لرجل واحد يتعامل معها. وقد ثبتها المهندسون فى أطر خشبية أو فى عربات ذات عجلات. وبينما لم تكن تلك الأسلحة طليقة فى حركتها مثل النسخة المحمولة يدويًا، فإن هذه الرماح التى سميت "نفاثة الحمم" كانت كفيلة بتحقيق مفاجأة رهيبة لجماعة من المغيرين الذين يحاولون تسلق أسوار مدينة أو اقتحام بواباتها، والأكثر من ذلك أن التقنيين الذين يستخدمون الرماح لإطلاق الصواريخ كانوا يوشكون على إحراز تقدم ثورى.

وبالتدريج أصبحت المقذوفات بالنسبة لفاعلية السلاح أكثر حسمًا من اللهب فى حد ذاته، فقد استطاع بعض الرماح "نفاثة الحمم" إصابة حزم من السهام. وكان رمح منها يحتوى على خزنة تسقط كرات من الرصاص إلى غرفة الإطلاق التى تنفثها إلى الخارج واحدة بعد أخرى. وقد قيل إن هذا السلاح كان قادرًا على مقاومة هجوم من خمسين جنديًا. والاسم الذى أطلق على هذا النوع من الرماح غنى عن البيان وهو: "نافث النار الراعد السام النافذ إلى القلب بقوة تسعة سهام". ولاحظ مطورو الأسلحة أنه كلما اقتربت المقذوفات من حشوة قُطر ماسورة الرمح أصبحت أكثر قوة فى طيرانها انطلاقًا من فتحتها. وبينما ابتكر صناع البارود تراكيب أغنى بملح البارود أطلق البارود المتفجر المقذوفات حتى إلى مسافات أبعد، وكذلك نسف العملية بأكملها بين الحين والحين مما نبه إلى الحاجة إلى أنابيب أقوى شكلت من معدن أكثر سمكًا.



رمح نارى صينى



«رمح نفاث للحمم»: نموذج صينى أوّلى للمدفع

ومع اقتراب القرن الثالث عشر، واستمرار المغول فى السيطرة على الصين، أدى تطور الرمح النارى إلى إنجاز جديد، إذ سخر قدرة «العقار النارى» لقذف المقذوفات بدلا من استخدام لهب البارود الحارق مباشرة. وكان هذا الإنجاز هو المدفع الأول. وكان الابتكار الجديد بالنسبة للتقنيين العسكريين فى ذلك الوقت هو التنويع المنطقى على الأسلحة والأسبق، وقد أصبح واحدًا من أعظم التطورات الضخمة فى التاريخ،

وذلك من المنظور الواسع لبحث الجنس البشرى الدائب عن أدوات العنف. وفى المدفع الحقيقى كانت النار أمرًا ثانويًا، وكان البارود هو الوقود وهو مصدر للطاقة المركزة. وقد وضعت هذه الطاقة قيد الاستخدام بطريقة غير مباشرة، أما العمل الحقيقى فقد تم إنجازه بواسطة القذيفة. وقد ظهرت المدافع المبكرة فى الصين فى المائتى سنة الأولى وما بعدها من بداية القرن الثالث عشر. ويعود تاريخ أقدم مدفع يدوى موجود حتى الآن إلى عام 1288، وفق تقدير غير نهائى، وانتهى إلى خطوات تطويرية بالضبط مثلما فعلت أسلحة بارود صينية أخرى. وكانت المدافع المبكرة صغيرة، وعبارة عن تنويعات على الرمح النارى، فهناك مدفع يدوى صينى من البرونز من عام 1332، يبلغ طوله قدمًا واحدة فقط ويزن ثمانية باوندات. وقد وُجِدت مئات من قطع مدفعية قديمة من عام 1350 وما تلاها من سنوات، وكانت تطلق كلا من الحجارة وكرات الحديد.

وهناك رواية لمعركة دارت عام 1359، بالقرب من هانجزو التى أصبحت مدينة رائدة فى إنتاج البارود، وهذه الرواية تعتبر استخدام الأسلحة النارية آنذاك أمرًا مسلمًا به. وكان الصينيون فى زمن حكم عائلة مينج يتحدَّوْن حكامهم المغول. وكان كل من الجانبين مجهزًا جيدًا بمدافع، وكانا يقومان بإطلاق عشرات منها فى زخّات منتظمة. وبحلول عام 1412، استُخدم مدفع اسمه «المدفع الباعث على الرعب طويل المدى»، يبلغ طوله نحو ثلاثة أقدام، نصف باوند من البارود لإطلاق كرة حجمها بوصتان بسرعة عالية. وبتناوب إطلاقها استطاعت إطلاق كيس من كرات الرصاص حجم الواحدة منها نصف بوصة.

وقد احتل المدفع مكانه كأداة فى ترسانة الجيش الصينى الواسعة، وأضاف المهندسون تحسينات عليها على مر السنين، ومع ذلك ظل تأثير السلاح بعيدًا عن أن يكون ثوريًا، بل كان مجرد عتاد أو أداة أخرى لاستخدام «العقار النارى»، ولكن الفكرة كانت على وشك الانتقال إلى بلاد حيث قدر لها أن تحقق إنجازًا أكثر عمقًا، وحيث لن تعمل كمجرد آلة للحرب، ولكنها سوف تقلب مجتمعًا بأسره وتغيِّر مجرى التاريخ تغييرًا راديكاليًا.

الفصل الثانى
الضوضاء الراعــدة

فى صيف عام 1346، سافر الملك الإنجليزى إدوارد الثالث، المخادع والبالغ من العمر أربعة وثلاثين عامًا، إلى أوروبا وشن حملة لدعم مطالبته بعرش فرنسا. وقد رسا على شاطئ نورماندى وسدد إلى الريف الفرنسى شكلا من العنف عرف باسم «صيحة الهلاك»: القتل والنهب والاغتصاب والحرب على البسطاء. وقد أحرق مدنًا على مرأى من مدينة باريس مما أفزع سكانها.

وبشعره ولحيته الشقراوين الكثيفين، وبنية جسمه الرياضى، وولعه بمظاهر الأبهة والفخامة، وحبه للمشهد الوحشى للمبارزة بين الفرسان، كان إدوارد يجسد عصر الفروسية. وكان يأمل أن يجعل من أسطورة كاميلوت حقيقة ماثلة، وأن يرأس مائدة مستديرة مماثلة لفخامة مائدة الملك آرثر. ومع ذلك فإن مثاليته وحنينه إلى الماضى لم تحجبا أبدًا عن عينيه القاسيتين إدراك حقائق الحرب. وكان الملك قد جلب معه تكنولوجيا جديدة أقبل الناس عليها جميعًا وهى: البارود، وعلى الرغم من أنه تصوّر بالكاد ذلك السلاح آنذاك، فقد كان هذا السلاح هو ذاته الذى محا ذات يوم التقاليد الإقطاعية التى كان يعلق عليها أهمية كبرى.

لقد اعتمدت الحرب فى العصور الوسطى على عضلات الرجل، وكانت المعركة اختبارًا لقوة ضد قوة، وكل كبرياء المحارب هى مهارته فى القتال. وركزت الأسلحة ذات الشفرة القاطعة كالسيوف والحراب القوة العضلية. وراكمت المجانيق وآلات الحصار القوة البشرية وخزّنتها. وكان جوهر الاقتتال متمثلا فى اختلاط الحابل بالنابل والعراك الجماعى بين المتقاتلين. وأصبح السيف، امتداد الذراع، أيقونة الحرب.

أما البارود فقد قدّم بعدًا جديدًا وسلاحًا مستقلا عن القوة البشرية. وعرف البارود فى أوروبا لعدة عقود بواسطة عصر إدوارد، ولكن كان لا يزال عليه أن يجد مكانًا فى قائمة أسلحة المحارب، وعندما اعتنقه متحمسون وحشيون مثل إدوارد بدأ خلال القرن الرابع عشر فى توسيع نطاق قدرة الرجال على ممارسة العنف. وأجبر القادة

على إعادة النظر فى المبادئ العسكرية المسلم بها، والتى سادت عدة قرون، ومد المجال أمام الجنود الأفراد وقدرتهم التدميرية، وإثارة أصداء أمكن الشعور بها عبر أوربا وحول العالم.

كان هناك أمر واحد مؤكد وهو أن الأوربيين عرفوا البارود بحلول منتصف القرن الثالث عشر، ولكن كيف وصلت التكنولوجيا إلى الغرب؟ كان هذا الأمر مثار جدال. ففى عام 1854 أكد أحد المؤرخين جازمًا أن المصريين استخدموا البارود، وأن موسى كان على علم بذلك، ووضع خبير إنجليزى كبير فى المدفعية فى القرن العشرين سبع عشرة حجة، توضح أنه «لا وجود لأى دليل يمكن الوثوق به على أن الصينيين اخترعوا البارود». وبدلا من ذلك أصر على أنهم اقتبسوه من الغرب. وقد أقنعت ثلاثة أدلة العلماء بأن معرفة أوربا بالبارود نشأت أصلا فى الصين. والأسبقية هى أول هذه الأدلة، فقد كان لدى الصينيين تصور مبكر فى القرن التاسع مفاده أن نترات البوتاسيوم والكبريت والكربون يمكن أن تحترق بقوة غير مسبوقة، وبحلول عام 1044 سجلوا تركيبات للبارود. وتعود أول إشارة إلى البارود فى أوربا إلى عام 1267، وظهر أول التركيبات نحو عام 1300، ولوحظ أول استخدام عسكرى فى عام 1331، وليس هناك أى دليل على وجود البارود أو إحراز أى تقدم فى صناعته فى أوربا إلى أن أصبح معروفًا مدة طويلة فى الصين.

والدليل المقنع الثانى هو التطور الممتد فى الزمن فى الصين بما فى ذلك من قرون عديدة من إدخال تحسينات على نترات البوتاسيوم والمواد الإكسيرية المتوهجة، وتركيبات البارود التى لا يجعلها ضعفها الشديد قادرة على أن تكون متفجرة. ويدل ذلك على أن الكيميائيين والمهندسين العسكريين أخذوا يتقدمون ببطء نحو البارود الحقيقى، ومن ثم بدأوا فى تقويته تدريجيًا. ولم يتضح وجود أى تطور موازٍ فى سجلات أوربا. ولقد ظهر البارود فجأة فى أوربا، وبعد ذلك بأبعد قليلا من نصف قرن كان رجال المدفعية يطلقون المدافع على أسوار القلاع. ويشير التطور المتسارع إلى أن الأوربيين اقترضوا تقنية تحققت بالفعل فى الشرق، ولم تكن هناك ضرورة لتلمس الطريق إليها.

والدليل الثالث، وإن كان ثانويًا ولكنه معبّر، هو أن وصفات البارود الأوربية المبكرة التى احتوت على مواد سامة مثل كلورايد النشادر والزرنيخ، كانت هى نفس المواد التى استخدمها الصينيون. ولم تؤد تلك المكونات إلى تحسين البارود، كما أن وجود تركيبات كلتا الثقافتين معًا مصادفة بعيدة الاحتمال، ويشير إلى أن الأوربيين تلقوا الفكرة من الصين مباشرة.

وطريق هذا الانتقال والتاريخ الدقيق لوصول البارود إلى الغرب ليسا معلومين، وقد لا يعرفان أبدًا. وقد تشعبت التخمينات فى عدة اتجاهات، فقد كان المغول يتوسعون عبر أراضى أوراسيا كلها فى القرن الثالث عشر، واجتاحوا فارس، وعبرها احتلوا بغداد عام 1256، وبينما اعتمد المغول أساسا على تقنيات فروسيتهم الوحشية، جلبوا المهندسين الصينيين إلى غرب آسيا، وربما استخدموا أسلحة البارود ضد العرب. ويحتمل أنهم نقلوا أسرار المتفجر إلى الأوربيين. وعلى الرغم من أن الصلات المباشرة بين الصين وأوربا كانت لا تزال محدودة، فإنها كانت تتزايد فى نفس الوقت حتى إن معرفة البارود أخذت فى الانتشار. وقد قام الرهبان بزيارة القصر المغولى فى وقت مبكر من ثلاثينيات القرن الثالث عشر. كذلك انجذب التجار والمغامرون إلى الشرق. ولم يعد ماركو بولو من قصر قبلاى خان حتى عام 1292، بعد أن كان البارود قد وصل بالفعل ولكن تجارًا إيطاليين آخرين سافروا إلى الشرق فى منتصف القرن.

وخضع سلاح نارى للتخمين وكان معروفًا باسم «النار اليونانية» باعتباره سابقًا على البارود. وكانت تلك المادة شديدة الاشتعال قد اخترعت فى بيزنطة عام 675 بعد الميلاد، بواسطة مهندس معمارى يهودى ولاجئ سورى اسمه كالينيكوس. وكان سر تركيبتها محفوفًا بحراسة مشددة، حتى إنه أصبح لغزًا حتى يومنا هذا. والأكثر ترجيحًا هو أن كالينيكوس قام بتقطير زيت البترول حتى صار شيئًا شبيهًا بالبنزين، ثم كثّفه بالراتنج(*) ليصنع شكلا بدائيًا من النابالم. ومن المحتمل أن يكون هذا السلاح قد احتوى على نترات البوتاسيوم التى زادت كثافة احتراقه. وفى هذه الحالة يمكن أن يكون البارود قد رسم خطًا يعود إلى الاختراع اليونانى، ولكن يظل الأمر مفتقرٌ إلى دليل قاطع.

(*) الراتنج هو عرق يفرزه شجر الصنوبر (المترجم).

والأرجح أن يكون العرب قد لعبوا دورًا فى نقل البارود إلى الغرب. ففى القرن الثالث عشر كان المسلمون قد شيّدوا ثقافة عالمية راسخة ممتدة من شبه جزيرة أيبيريا حتى الهند مع إنجازات تقنية فاقت أى شيء فى العالم المسيحى. وفى نحو عام 1240 حصل العرب على المعرفة بنترات البوتاسيوم "الثلج الصينى" من الشرق، وربما كان ذلك عبر الهند، وسرعان ما عرفوا البارود بعد ذلك. كذلك علموا بالألعاب النارية "الزهور الصينية" وبالصواريخ "السهام الصينية". وفى عام 1280 حصل المحاربون العرب على الرماح النارية. وفى نفس العام تقريبًا، ألّف سورى اسمه حسن الرماح كتابًا وصفه بأنه "يتعامل مع آلات النار لكى يستخدمها فى التسلية وأغراض أخرى مفيدة". وقد تحدث عن الصواريخ والألعاب النارية والرماح النارية وأشياء حارقة أخرى، مستخدمًا مصطلحات تشير إلى أنه استقى معرفته من مصادر صينية. وقد قدم الرماح تعليمات بشأن تنقية نترات البوتاسيوم ووصفات لصناعة أنماط مختلفة من البارود.

وقد سجلت أقدم الوصفات التى كتبت من أجل البارود فى أوربا باسم شخص يدعى ماركوس الإغريقى أو مارك اليونانى. ولم يشر إسناد الكتاب إلى فرد بعينه، ولكنه نُسب إلى المحررين الذين قاموا على مدى قرنين بتصنيف وتنقيح دليل للتشغيل عنوانه "كتاب أنواع النيران لحرق الأعداء". ومن المرجح جدا أن جذور هذا العمل الموجز المكتوب باللغة اللاتينية تعود إلى اللغة العربية، وربما يكون قد ترجم على يد علماء فى إسبانيا. ويذكر الكتاب أن "النار الطائرة فى الهواء مصنوعة من نترات البوتاسيوم والكبريت والفحم النباتى من أشجار الكروم أو الصفصاف". وبيّن الكتاب نسبًا تصل إلى 69 % من نترات البوتاسيوم التى كان لها أن تصنع بارودًا متفجرًا قويًا نسبيًا. والجزء من المخطوط الذى يتناول ذلك المسحوق الخارق، هو ملحق أضيف فيما بعد بين عامى 1280 و1300.

وقد ارتبط تقديم البارود إلى أوربا تقليديًا برجلين اثنين: الأول هو برتولد شفارتز، الذى عرف باسم برتولد الأسود، أو الأسود لدى الألمان، ولعل لون بشرته هو السبب فى ذلك الاسم أو ربما للدلالة على اهتمامه بالفنون السوداء. وقال البعض إنه كان دنماركيًا أو يونانيًا، واتفق البعض على أنه ألمانى، ولكن الجميع كانوا واثقين من أنه راهب. وطبقًا لروايات من القرن الخامس عشر كان برتولد كيميائيًا قام

بتسخين الكبريت ونترات البوتاسيوم فى وعاء إلى أن انفجرت، وحاول إجراء نفس التجربة مستخدمًا وعاءً معدنيًا مغلقًا فنسفت معمله. وفى عام 1605 أعلن أحد المؤرخين أن «أفضل المؤلفين الثقاة يتفقون على أن المدافع اخترعت فى ألمانيا بواسطة برتولد شفارتز». وزعمت مدينة فرايبورج الألمانية أن برتولد ابنها المواطن وقام آباء المدينة بإقامة تمثال للمخترع العظيم.

والخدعة هى أن برتولد لم يكن له وجود على الإطلاق، بل كان شخصية أسطورية مثل روبن هود، وأن خرافة حياته استُخدمت لدعم زعم الألمان بأنهم هم الذين اخترعوا المدفع. كذلك حمت القصة الأوربيين من الحقيقة القائلة بأن البارود، تلك القوة الحاسمة فى تاريخهم، لم يظهر للوجود نتيجة قدرتهم الإبداعية، بل نبع من إبداعات العقل الشرقى. والواقع أن برتولد كان نموذجًا أصيلا كبديل لجميع المجربين المحبين للاستطلاع والمبدعين المستعدين للمخاطرة بحياتهم أو فقد أحد أطراف أجسامهم من أجل الاستكشاف والاستفادة من المزيج الجديد المذهل.

وصاحب الشخصية الجوهرية الثانية المرتبطة بالبارود هو رودچر بيكون، وهو شخص حقيقى وواحد من أبرز مثقفى عصره الجسورين. وقد ولد نحو عام 1214 لأسرة إنجليزية ثرية، وامتهن التعليم الأكاديمى فى أوكسفورد ثم حاضر فى جامعة باريس. وفى عام 1247، تعمّق بيكون فى الاهتمام بالعالم الطبيعى، وبدأ فى اختبار الظواهر الطبيعية بالتفصيل، وأنفق مبالغ ضخمة على تجاربه فى مجالات مثل علم البصريات وعلم الفلك، محاولا البناء على نظريات أرسطو الجديدة المتاحة. ولما كان مشاكسًا ومتعنتًا فى أغلب الأحوال، دأب على انتقاد العلماء الآخرين بأسلوب فظ. وبعد أن أصبح راهبًا فرنسيسكانيًا أخذ يتراسل مع البابا كليمنت الرابع، وكتب له ثلاثة أعمال عظيمة قصد بها تلخيص كل المعرفة الإنسانية عن الكون الطبيعى. وشاع على نطاق واسع أن بيكون خلّف تركيبة للبارود، وقيل إنه تعرف على مخاطر الاختراع، ولذا سجل المعلومات فقط بأسلوب جناس القَلْب(*)، وعلى شكل شفرة لم يحلها أحد لعدة

(*) تبديل ترتيب ومواضع عبارة أو كلمة ومبادلة عنصر لغوى بعنصر آخر. وقد سمّاها معجم النفيس «جناس القلب». (انظر أيضا قاموس أوكسفورد والكلمة هى anagram) – المترجم.

قرون. وهذا هو هراء القصة الخرافية، وذلك ما أسفرت عنه، فلا يمكن أن ينسب الخطاب الذى احتوى على التركيبة المزعومة إلى بيكون بالتحديد، وظلت "التركيبة" المشفرة مفتوحة لأى عدد من التفسيرات.



صورة متخيّلة تعود إلى القرن السادس عشر للرجل الأسطورى برتولد شفارتز

وما زال بيكون يحرز تميّزه فى كونه العالم الذى دوّن أول مرجع مكتوب للبارود فى أوربا. وقد جاء ذلك فى الأعمال التى أعدها للبابا نحو عام 1267، والتى مات كليمنت دون أن يقرأها. وقد كتب بيكون عن «لعبة للأطفال ذات صوت ونار ومصنوعة فى أجزاء مختلفة من العالم، كما تحتوى على مسحوق نترات البوتاسيوم، والكبريت والفحم النباتى من أشجار البندق». وكان تأثير هذا الابتكار مذهلا تمامًا بالنسبة لعقلية القرون الوسطى. وكتب بيكون: «وبواسطة الوميض واشتعال النيران والذعر الذى يسببه الصوت، يمكن فعل العجائب وعلى أية مسافة نريدها، لدرجة أن شخصًا ما يستطيع بالكاد حماية نفسه منها أو تحملها».

ولم يفت بيكون الخطر المحتمل من هذا الشكل الجديد للطاقة. وما دامت مفرقعة نارية «تستطيع إصدار مثل هذه الضجة التى تصم آذان الناس بشكل خطير، وإذا استخدمت آلة ذات حجم كبير، فلا أحد يستطيع تحمل رعب الضجة والوميض. وإذا

صنعت الآلة من مادة صلبة فسوف يكون العنف الناتج عن الانفجار أشد». وما كتبه بيكون ينبئ عن بصيرة تتكهن بالمستقبل.

وبعد ثمانية عقود، وفى المنطقة الفرنسية فيما وراء الساحل شمال باريس، كان هناك ملك على وشك استخدام تفجيرات العنف التى تنبأ بها بيكون، فقد كان هناك من جيش إدوارد 1200 رجل مدججين بالسلاح وثمانمائة من رماة السهام الكبيرة ظلوا واقفين طوال اليوم فى حرارة شهر أغسطس، وقد غطى كثيرون منهم أنفسهم بأردية من الزرد وألواح من الصلب، وقبضوا على مقابض السيوف الملساء البالية والسكاكين والهراوات. وقد انتظروا فى حقل يبعد عن ساحل القناة الإنجليزية بنحو عشرين ميلا، وسوف تطلق قرية كريسى المجاورة اسمها على المعركة الوشيكة.

وأظلمت السماء فجأة ودوى الرعد عبر الريف. وأفزع الصوت قطيعًا من الأبقار ودفع بها إلى التدحرج فوق الحقل المنحدر قبل انهمار المطر الغزير تمامًا. وكان ممكنًا لأى شخص يبحث عن نذير أن يجده فى سرب الطيور السوداء الهاربة. وقليل ممن عاشوا عام 1346 استخفوا بهذه النذر. ولاح الموت فى الجو. وفى الحقيقة كان الموت يتجمّع على بعد مئات قليلة من الياردات. وكان الملك الفرنسى فيليب السادس يحشد الآلاف من القتلة المدرّبين على ظهور خيول الحرب عند طرف الحقل البعيد. وقام طابور من رماة السهام البعيدة من «جنوة» بإعداد الأسلحة التى يمكن أن تدفع مزلاجًا خلال لوح من الصلب. وعندما انسلت الشمس من وراء سحابة قزحية جعلت الدروع تلمع فتضىء الريش المنمّق والبيارق متعددة الألوان التى يحملها المحاربون المحتشدون.

ولا بد أن توجس الجنود الإنجليز قد امتزج بالترقب أثناء انتظارهم للظهور الأول لأسلحتهم غير المسبوقة. وكانت المدافع فى معركة كريسى صغيرة ومصنوعة من البرونز المصبوب أو أنابيب من الحديد المشدودة بأشرطة إلى إطارات خشبية، ولعلها

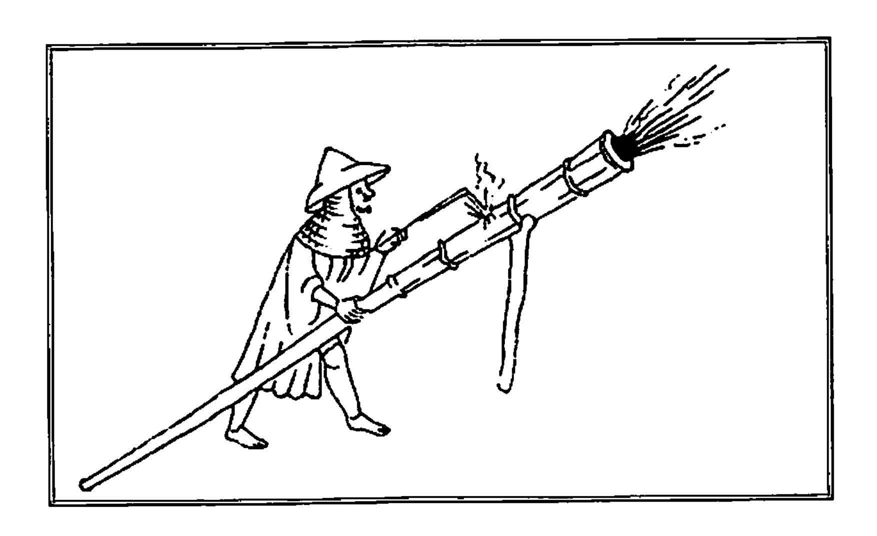
كانت ما يسمى «مدافع الأرغن»(*)، وهى مجموعة من مدافع صغيرة توضع على ما يشبه عربة اليد، وتستطيع إطلاق النار دفعة واحدة. ولم يعهد إدوارد بها إلى الجنود وكان فى حاجة إلى متخصصين يفهمون هذا الشكل الجديد من القوة، وقد أدرك هؤلاء المدفعيون الحذرون والجسورون أن الجنود الذين يرافقونهم ينظرون إليهم بعيون حاقدة. وكانت كراهية الابتكارات المستحدثة رد فعل تلقائيا لدى العسكريين. وكان البارود، الذى ارتبط بسحر الكيميائيين ارتباطًا وثيقًا، خطيرًا ولا يعتمد عليه وربما سيئ الحظ.

وقد اتخذ المدفعيون احتياطات سريعة عند اقتراب العاصفة الرعدية للتأكد من أن المطر لن يلحق الرطوبة بأسلحتهم الملقمة، أو بإمداداتهم من "البارود". وبينما انتظروا أخذوا يعانون القلق الذى يدمر الأعصاب، والذى يسبق أية معركة. ومعظم هذا القلق نشأ لأنهم كانوا يرون أن جيش إدوارد يقل عدده إلى حد خطير، وأنه مهدد من أفضل وأثقل سلاح فرسان فى أوربا، وكانوا يعرفون أن النبيل يؤسر فى الميدان من أجل الفدية بينما إذا أسر مدفعىٌّ أو رامى سهام فمن المؤكد أنه سوف يقطّع إربا حتى الموت إذا مالت المعركة ضد الإنجليز.

وعلى الرغم من أن خيال إدوارد أصبح مفتونًا بلغز البارود، فإنه ظل متزنًا وبارعًا فى التكتيك الحربى. وكانت وسيلته الأساسية فى منافسته للفرنسيين تتمثل فى سلاح تم اختباره بدقة فى المعركة وهو: القوس الكبير. ونظرًا لأن رماة السهام لدى إدوارد تدربوا على السلاح منذ طفولتهم، كانوا يتمتعون بقوة هائلة ومهارة متخصصة عالية. وأبدت هياكلهم الجسمانية آنذاك علامات على عضلات بولغ فى تنميتها للحاجة إليها لكى تجذب قوسًا طوله ست أقدام بقوة شد تتجاوز مائة باوند ويَثبت الرامى بها ثم يطلق سهمًا، ويكرر هذه العملية مرات ومرات بمعدل عشر مرات فى الدقيقة. وعلى الرماة إصابة أهداف على بعد مائتى ياردة بينما على سهامهم اختراق أردية من الزَرد ودروع مصفحة. وكان إدوارد قد منع ممارسة جميع الرياضات فى مملكته باستثناء

(*) مدفع قديم يحتوى على عدة مواسير قطرها صغير مما يجعله شبيها بآلة الأرغن، ويطلق المدفع من خلال المواسير وابلا من القذائف دفعة واحدة - المترجم.

رماة السهام، واستطاع تشكيل أعداد من هؤلاء الرماة تكفى لإطلاق عاصفة موجعة من المقذوفات وإيصالها إلى العدو.



جندى يطلق مدفعًا يدويًا يعود إلى القرن الخامس عشر

كان رماة السهام، من وجهة نظر المحارب الأوربى الأرستقراطى جبناء، ويهاجمون بقذائفهم من مسافة بعيدة بدلا من الالتحام وجهًا لوجه فى القتال الذى ظل رمزًا للشرف العسكرى منذ عصر القبائل التيوتونية، والأسوأ من ذلك أن هؤلاء الرماة كانوا من العامة. وقد أسست نخب أوربا سطوتها على بسالتهم الحربية، وإسرافهم المبالغ فيه فى اقتناء الخيول الغالية ودروع القتال والقلاع المحصّنة. وكان مفهومهم لقيام واحد من الدهماء بقتل واحد من السادة كريها. وشكّل هذا سلوكًا يمارسونه حتى مع مزيد من العنف إزاء هؤلاء الذين استخدموا الأسلحة البارودية.

وكان من الممكن سماع صهيل الخيول من مسافة بعيدة، والفرسان تعلو أصواتهم بالإهانات ذهابًا وجيئة. وعلى الجانب الفرنسى كان المحاربون يتفاخرون بشأن أى من النبلاء الإنجليز يخططون لأسره، وكانت سمعة أعدائهم معروفة جيدا من مباريات الفروسية الدولية. وكان المحتمل أن يكون الملك إدوارد نفسه هو الجائزة الكبرى، يليه

ابنه إدوارد البالغ من العمر ستة عشر عامًا والمعروف باسم الأمير الأسود بسبب لون درعه الخاصة بالمبارزة. وكان الأمير يعد العدة لقيادة وحدة من الجيش فى مرحلة اختباره الكبير.

وتردد فيليب بينما كانت الشمس تغيب وراء الخط الإنجليزى. وبدا الملك ذو الثلاثة والخمسين عامًا، وكأنه أصيب بالسكتة من مرأى المطالب بعرشه وهو يتنقل مختالا. وكان جيش فيليب قد تشكل بالكاد، وشعر الجنود الجنويون بالإجهاد نتيجة الزحف الإجبارى. ولم يتوفر له الوقت لوضع خطة واضحة للهجوم، وسادت الفوضى. وقد لا يتيسر إبقاء فرسان فيليب. ومع اقتراب المساء، وخوفًا من أن يفلت الإنجليز من قبضته فى الظلام أعطى فيليب أمره بالهجوم.

بالنسبة لمعظم الرجال المتجمعين فى كريسى، ولجميع الرجال من جيلين فقط قبلهم، كانت المدافع التى جلبها إدوارد إلى المعركة ضربًا من عناصر الوهم القح لا يتصوره العقل. فهى ببساطة تحدت الخيال وطرحت فكرة مؤداها أنه لا وجود لأى هجوم يستطيع أن يقوم به رجل بغير لمسة محراك للنار تفجر كرة من فم أنبوب وتقذف بها عبر مئات الياردات بسرعة مبهرة. وكان ذلك كفيلا بدمغ أى شخص يردد هذا الزعم بأنه دجال أو مجنون أو مشعوذ، وهو أمر مستحيل إذ لم توجد أية إشارة من القدماء فى كتاباتهم إلى مثل هذا الشيء، ولم يحلم به إنسان فى أى مكان فى قصصه الخرافية أو فى ملاحمه.

وقد جمعت أسلحة إدوارد الجديدة بين كونها أبسط الأدوات التى اخترعت حتى ذلك الوقت، وأنها أكثر منتجات العصر تقدمًا من الناحية التقنية. ومثلما انتشرت أنساق من المدافع التى أمكن ظهورها عبر التاريخ، تكونت هذه الأدوات مما هو أكثر قليلا من أنبوب يحكم إغلاقه من طرف واحد مثل أنبوب من القصب. وقد وضع مدفعيو إدوارد البارود عند الطرف المغلق، حيث أتاح لهم وجود ثقب ضيق إجراء عملية الإشعال، ثم وضعوا القذيفة فى موضع أقرب إلى الطرف المفتوح. وفى البداية أطلقوا

سهمًا حديديًا أو مسمارًا ملولبًا، وأحيانا أطلقوا كرة من الرصاص أو الحديد أو حجرًا منحوتًا على شكل كرة. وجاء تحدِّى المدافع المبكرة عندما أدت قوة دفع القضيب الملتهب بشدة إلى الأسفل نحو ثقب التماسّ إلى تفجير البارود فى الداخل.

وقذف انفجار الشحنة نفس موجة الضغط المدمرة ضد جوانب ومؤخرة الأنبوب، مثلما فعلت ضد القذيفة نفسها مما هدد بنسف المدفع إربًا إربًا. وكان المدفع فى جوهره قنبلة وضعت تحت السيطرة. وكان المعدن هو المادة الوحيدة التى استطاعت تحمل شدة الضغط والحرارة. وفى القرن الرابع عشر ظل المعدن مادة نادرة ومكلفة وغير قابلة للتطريق. وكان المدفعيون جميعًا يدركون تمامًا أن وجود ضعف فى المغلاق (أى القاعدة الصلبة فى القاع عند الثقب)، أو شحن كمية زائدة من البارود، أو انحشار كرة فى الأنبوب، يمكن أن يزيد الضغط داخل المدفع فيما وراء نقطة الانفجار مما يؤدى إلى انفجار يصيب المدفعى نفسه برذاذ من النار والقطع المعدنية المسنونة. وحتى ذلك الوقت أبقت حدود علم المعادن وندرة البارود على صغر حجم المدافع.

ومنذ الوقت الذى ارتقى فيه إدوارد الثالث العرش، كانت المدافع قد أصبحت شائعة فى مواقع مختلفة فى أنحاء أوربا. وتبنّى الإيطاليون البارود خلال السنوات التى تلت عام 1300، لأنهم كانوا على علم باتجاهات التكنولوجيا من خلال علاقاتهم التجارية الواسعة. وفى فبراير 1326 أمرت حكومة ولاية فلورنسا مسئولى المدينة باقتناء «المدافع المعدنية» مع تزويدها بالذخيرة للدفاع عن المدينة. وفى نفس السنة أدرج كاتب إنجليزى فى مكتب محفوظات الدولة يدعى وولتر أوف ميليمت، أقدم صورة أوربية عرفت للمدفع، فى رسالة متملقة سمّاها «عن جلال وحكمة وفطنة الملوك»، وتبين زخرفة المخطوط التى لم تناقش فى النص، حاوية على شكل زهرية على حامل خشبى، ونتوء سهم كبير، ورجل مدجج بالسلاح يشعل بحذر ثقب التماس.

وقد انتشر السلاح الجديد بشكل متزايد خلال السنوات التالية لعام 1330، وبحلول العقد التالى كان السلاح البارودى ضمن قوائم معظم ترسانات الأسلحة عبر أوربا من لندن إلى رووين إلى سيينا. وكانت المدافع تطلق غالبًا فى حالات الدفاع عن أسوار المدينة، غير أن مرجعًا من عام 1331، يصف هجومًا شنه اثنان من الفرسان

الجرمانيين على مدينة سيفيديل على تلال فريولى شمال تريستا، واستخدما فيه بارودًا من نوع ما. وفى عام 1338 قامت جماعة فرنسية مغيرة بنهب وحرق مدينة ساوث هامبتون على الساحل الإنجليزى، وقد جلبت معها مدفع أورغن وثمانية وأربعين سهمًا. ونظرًا لأن ذخيرتهم تضمنت ثلاثة باوندات من البارود فقط، فلابد أنهم كانوا أكثر اهتمامًا باستعراض عتادهم الجديد، من إلحاق دمار خطير بالمدينة.

وقد انضم إدوارد الثالث إلى هذا التوجه بحماس. ويوجد لدى دار البلدية فى لندن ستة مدافع برونزية مع بارود، وطلقات من الرصاص فى عام 1339. وقبل معركة كريسى بعامين أغرى الملك المسئول السابق عن مدافع الأورغن فى بورجس، واسمه بيتر فان فولير، بعبور القناة الإنجليزية والإشراف على تجهيز أسلحة البارود الإنجليزية. وقد استأجر «جنود مدفعية» و«مطلقى المدافع» لمعاونته. ومن بين الإمدادات التى أرسلها إلى فرنسا لتكثيف غاراته، كان هناك 912 باوندًا من نترات البوتاسيوم، و846 باوندًا من الكبريت من أجل صناعة البارود. وأشرف فان فولير على المدافع فى كريسى.

وكان هناك عبء ثقيل يقع على عاتق عتاد إدوارد المستحدث، فقد تسفر هزيمة عن أسر أو موت الملك، الأمر الذى قد يؤدى إلى تغير جوهرى فى مصير الأمة. ومع وجود الأمير الأسود أيضًا قد يستطيع الفرنسيون استئصال أسرة حاكمة بأكملها بضربة واحدة. وكان آلاف من المرتزقة الجنويين الآن يتقدمون إلى قمة المنحدر، وكان دورهم هو الدخول فى مدى القصف البالغ نحو ما يقارب مائة ياردة، وإطلاق سهامهم نحو صفوف الإنجليز لإضعاف مقاومتهم، تمهيدًا لهجوم الفرسان الفرنسيين الوشيك. كان مصير مملكة بأسرها متوقفًا على نتيجة المعركة.

الحرب دراما سيكلوجية مثلما هى نزاع مادى، وهدف المعركة هو أن تصدم جماعات وتدمر تماسكها، وأن تُسكِت كل جندى فرد وتبث الذعر وتثير الاضطراب وتقوض المعنويات وتوهن الإرادة. والعنف هو وسيلة واحدة لفعل ذلك. والإرهاب

عبر عرض القوة والضجة الصاخبة وسيلة أخرى. وقد ظل الصوت على الدوام من مستلزمات الحرب الإضافية: مثل الطبول والأبواق ومزامير القِرب. وكان الصراخ أمرًا عالميًا. وكان رماة السهام البعيدة فى كريسى يطلقون ثلاث صيحات مدويّة أثناء تقدمهم نحو مدى الإطلاق. وقد قابل الجنود الإنجليز بالصمت كل دفعة من هذا الخوار وببساطة أخذوا يترقّبون.

ونحن لا نعلم بالضبط متى اختار إدوارد إطلاق مدافعه. وتذكر إحدى الروايات أن الإنجليز «بثوا الرعب فى الجيش الفرنسى بخمس أو ست قطع مدفعية، وكانت هذه هى المرة الأولى التى يرون فيها مثل هذه الآلات الراعدة». وتذكر رواية أخرى أنهم أطلقوا المدافع «لكى يخيفوا الجنويين»، وتقول ثالثة إنهم «أطلقوا رصاصات حديدية بواسطة النار فأصدرت صوتا كالرعد»، وصوت الرعد الذى واجه المهاجمين جعل صيحاتهم القتالية تبدو واهنة بالمقارنة به.

وكلمات مثل أذهِلْ، وأَذْهِش، واصعق، وفجّر، جميعها مشتق من جذر معناه الرعد. وعند إطلاق النيران أطلقت مدافع إدوارد ألسنة من اللهب تبعتها سحب مكدرة من الدخان الأبيض، وهو مشهد مؤثر وفريد بالنسبة للفرسان الفرنسيين وحلفائهم. وكانت أصوات الانفجارات القوية أكثر إدهاشًا وصعقًا. وكما ذكر أحد مؤرخى الأحداث فإنه فى حالة ما إذا أصيبت الخيول بالفزع، فمن المؤكد أنها تفزع الرجال أيضا. كذلك فإن الصوت الذى أطلق إلى الأمام كان مثل رعد جىء به إلى الأرض. ومثلما يفعل الرعد الناشئ عن نوبة برق قريبة، فإن إطلاق مدفع من مدى قريب لا تسمعه الآذان فحسب، بل تسمعه الأحشاء والعظام والأعصاب، يبدو أكثر من كونه مجرد صوت لأن التمدد المفاجئ للهواء يوجّه ضربة جسدية.

وكان الكُتّاب الذين وصفوا المدافع القديمة يقارنون صوتها دائمًا بصوت الرعد. وقد قال أحد المراقبين: «بينما امتلكت الطبيعة منذ زمن طويل الرعد والبرق أصبح لدى فن الحرب مثلهما»، وسمّاها شكسبير «الآلات المميتة التى تجعل بلاعيمها القوية صخب آلهة الرومان الرهيب شيئًا مزيفًا». وتدل أسماء المدافع القديمة على صوتها المدوى، ففى الأعوام التى تلت عام 1350، كان اسم المدافع فى اللغة الإيطالية يعنى «الرواعد»، وعند الألمان كان الاسم «مدفع الرعد»، وفى اللغة الإنجليزية «البندقية القصيرة».

ومصطلح المدفع «gun» كان له أصل مختلف. والأكثر احتمالا أن يكون قد اشتق من اسم امرأة نرويجية هو «Gunnildr» وجرت العادة على اختصاره إلى «Gunna». وظهرت كلمة «Gounne» أول ما ظهرت فى وثيقة عام 1339، كتبت باللغة اللاتينية، ولكن جيفرى تشوسر(*)، الذى خدم فى حكومة إدوارد الثالث الملكية، أدخل الكلمة فى اللغة المحلية فى عام 1384.

كان البارود القديم ضعيفًا، والمدافع الخفيفة عديمة الكفاءة، ولا يعتمد عليها إذ كانت تستطيع فقط إطلاق قطع معدنية صغيرة مع دقة تصويب سيئة جدًا. وكانت عملية إعادة تلقيمها مرهقة ومُضيِّعة للوقت. وأدت كل هذه العوامل إلى إضعاف تأثير قذائفها، بحيث أصبحت لا أهمية لها تقريبًا. و بالنسبة للمدافع فى كريسى أصيب الجنود من خيولها. إذن ما الذى دفع حكامًا مثل الملك إدوارد الثالث إلى استثمار موارد شحيحة فى صناعة المدافع وطحن البارود؟ وما الذى حثهم على السعى إلى الحصول على التكنولوجيا الجديدة بهذا الحماس الذى لا يفتر؟ من المؤكد أن المدافع كانت تنطوى على سر يتعدى كثيرًا فاعليتها العسكرية. كانت تداعياتها الشيطانية قوية المفعول، وللسمعة التى شاعت عنها باعتبارها صديقة الشيطان ميزة ثمينة. وقد آمن الرجال فى كريسى بكل إخلاص بالصور المفزعة فى الميتافيزيقيا المسيحية، فالجحيم فى اعتبارهم مكان حقيقى يضيق بأحجار كبريت العمود الملتهب، والشياطين تجوب الأرض، ولذا فإن نفثات المدافع الكبريتية، وهديرها الفظيع، وومضاتها المطْبِقة، أصبحت جميعها علامات إبليس المسجلة.

وفى العالم الدنيوى كانت أسلحة البارود بيانًا لإظهار النفوذ. والرجل الذى يستطيع أن ينشر المدافع فى ميدان القتال، مثل ذلك الذى يمتطى أغلى الخيول، هو رجل يحسب له حسابه. إن عتاد الحرب يتمتع بهيبته الخاصة، أما عقل القرون الوسطى فقد كان مولعا بشدة بالرموز الملكية. وزاد البارود عناصر المعركة الدراماتيكية فى البداية كعنصر ثانوى على مسرح العمليات ثم باعتباره مطلبًا دائمًا فيما بعد.

(*) هو أكبر شعراء إنجلترا فى المرحلة السابقة على أعظم الشعراء الإنجليز وليام شكسبير- المترجم.

وهكذا قام إدوارد بشراء مدافعه وباروده على الرغم من ديونه التى أفلسته بالفعل. وبطبيعة الحال تحقق كسب المعارك فى نهاية الأمر بالاستعراض لا بالعنف. وكان استخدام إدوارد لرماة السهام والرجال المزودين بالسلاح والدروع المتمركزين فى أوضاع جيدة والمقاتلين مشيًا على الأقدام، عملا نافذ البصيرة. وإذا كانت المدافع قد ألحقت بالجنويين ضربة أولية خطيرة، فإن وابل السهام التى أطلقها رماة الأسهم الكبيرة اخترقت صفوفهم وخلّفت آثارًا مدمرة. ومزقت السهام ذات الأزيز فى الهواء لحوم الخيول ووجدت أحيانًا فجوات فى دروع الفرسان. وصد الطابور الإنجليزى المنظم عدة هجمات متكررة. وفى هجمة وراء أخرى كان الجنود حاملو البيارق يُذبحون. وأفلت فيليب بحياته من ميدان القتال بصعوبة، وعندما حل الظلام اقتيد حليفه البوهيمى الملك جون الأعمى إلى منطقة القتال بواسطة مرافقيه. فقد كان يريد أن يموت وهو يقاتل. وقد فعل.

كان البارود الذى أحضره إدوارد إلى ميدان القتال فى كريسى سلعة ثمينة أسيء فهمها. وكان الرجال الذين جمعوا مواده إخوة للخبازين وصانعى الجعة الذين ابتكروا أساليبهم بالبدهة، وعرفوا أن إجراء تنويعات مختلفة فى الإجراءات يمكن أن تغير من النتيجة. واجتذبت الحرفة بعض المتصلين بها عبر أوربا مثل: الكيميائيين، والحدادين، والفلاحين المولعين بالمغامرة، والرجال المنبهرين بالاحتمالات التجارية المجهولة أو المثيرة للاهتمام، والمتهورين، والحالمين، والمجانين. ولم يجد البعض ثروة فى المهنة بل وجدوا فيها الحروق المشوِّهة والموت. ولقد كان طحن البارود دائما مهنة محفوفة بالمخاطر.

وكان الكبريت، المألوف من أيام الكتاب المقدس، أبسط المكونات وسهلا فى تنقيته وطحنه ليصبح مسحوقًا نقيًا. والفحم النباتى، الذى استخدم منذ زمن طويل فى الطبخ والحدادة، كان من السهل الحصول عليه هو أيضًا. وكانت أنواع الأشجار التى يصنع منها الفحم هى الأكثر أهمية.

وتطلب الفحم المستخدم فى البارود أمرين اثنين: أن تكون بنيته هشة لكى تسهّل

انسحاقه، وأن يحتوى على الحد الأدنى من الرماد. وكان شجر الصفصاف مصدرا شائعا، كذلك توفر أشجار الحور وأشجار تشاينابرى وخشب البندق والكروم نفس الشيء. واستخدمت كذلك ملاءات من الكتان محمية فى وعاء مغلق. وفى الصين كان هناك اعتقاد بأن إضافة الجنادب بعد حرقها حتى تتفحم تمنح الحيوية للبارود.

وفى أوربا ظل وجود صعوبة فى جمع نترات البوتاسيوم زمنًا طويلا عنق الزجاجة فى إنتاج البارود. وقد افتقرت القارة الأوربية إلى الطقس الحار الذى يشجع على سرعة التحلل، والفترة الجافة الممتدة التى تسمح للنترات بأن ترشح إلى السطح. واضطر صناع البارود إلى البحث عن نترات البوتاسيوم من أى مكان يجدونه فيه. وكانت أوربا العصور الوسطى أكثر عفونة من القرن الحادى والعشرين المعقم، فقد كان الفلاحون ـ وهم يشكلون غالبية السكان الكبرى ـ يشاركون حيوانات المزرعة فى قاذورات أرضية الأكواخ. وكانت فضلات الطعام وبراز الكلاب تطحن مع القصب لاستخدامها فى صناعة البُسُط، كما كان السماد البشرى والسماد العضوى المخصبات الوحيدة، ومجارى الصرف المفتوحة هى القاعدة فى المدن. ومن هذا الأساس النتن للبيئة الإنسانية استخرج صناع البارود أثمن مكوناته.

ورأى المراقبون "ملح الحجارة" وهو يتكون فى شكل قشور بيضاء على الحوائط الحجرية. وقد وصفها راهب قديم بأنها "الملح العجيب" مع روح شيطانية تتخفَّى فى بلورات تشبه الثلج. وفى عام 1556 قال أحد الكتاب إن نترات البوتاسيوم (ملح البارود) أمكن "صناعتها من تربة جافة دهنية بدرجة طفيفة، وإذا احتفظ بها فى الفم لوهلة يصبح لها مذاق لاذع وحمضى". وظلت نترات البوتاسيوم تستخدم زمنًا طويلا كمادة حافظة تساعد اللحوم على الاحتفاظ بحمرتها، ووصفها الأطباء لعلاج أمراض مثل الربو والتهاب المفاصل والصداع والفشل الكلوى. ووصفت أحيانًا كعقار مثير للشهوة الجنسية على الرغم من أن شائعات مستمرة ألحت أيضًا على أن المشرفين على تكنات الجنود ومدارس الأولاد وضعوها فى الطعام لقمع الاشتهاء الجنسى لدى من يشرفون عليهم.

وقد تشكل الملح على حوائط وأرضيات دورات المياه والاصطبلات وفى "السراديب والقبور والكهوف المهجورة، حيث لا يستطيع المطر أن يصل إليها"، ولكن الإمدادات

الطبيعية كانت ضئيلة. وألحت كل مملكة على إنتاج كمية كافية من المادة الحاسمة. وأخذ العاملون فى البارود يجوبون البلاد بحثًا عن أكوام من السماد العضوى والبالوعات والقمامة والمراحيض العامة، وكان جامعو الملح المسلحون بتفويض ملكى يكشطون نترات البوتاسيوم من الأماكن المجاورة لمخازن الحبوب ومن أبراج الحمام، وأزعج تعدى هؤلاء الناس السكان الذين كانوا يرون أفنيتهم وهى تحفر وأبنيتهم وهى تدمر، كما طلب منهم إيواء رجال الملح وإمدادهم بالوقود لغلى السائل ذى الرائحة الذى نضح من الروث لنزع الملح منه.

وفى عام 1670، أشار واحد من السادة يدعى هنرى ستبس إلى كهف فى سلسلة جبال الأبناين الإيطالية، حيث "تأوى إليه ملايين البوم وظل روثها يتراكم هناك عدة قرون من الزمان". وقد أثمر تعدين هذا الروث من أجل ما فيه من نترات البوتاسيوم "أموالا طائلة". وفى نفس هذا الوقت تقريبا ثبت أن أجسام الجنود التى دفنت على عجل فى الكهوف بعد معركة جرت بالقرب من موسكو، مصدر غنىٌّ بنترات البوتاسيوم التى حُوِّلت إلى بارود جديد يسهل قتل أناس آخرين... أليس هذا نوعًا مقيتًا من تدوير الموت؟

وبعد أن عرف صناع أواخر القرن الرابع عشر أين يجدون نترات البوتاسيوم فى الطبيعة، بدأوا فى خلق نفس الظروف اصطناعيا. وأدت محاولات تسريع تآكل المواد العضوية ومنع تسرب النترات إلى إنشاء مزارع لنترات البوتاسيوم، توسعت إلى أكداس من السماد المسمَّى بالكومبوست(*). وجرى أول تسجيل لواحدة منها فى فرانكفورت عام 1388. وفى العقد التالى كانت النترات المنتجة اصطناعيًّا تزود البارود بمدد أكثر وفرة. ولم تكن العملية صعبة فقد كان فى إمكان أى شخص لديه حفرة مغطاة أو مخزن تحت الأرض ومدد كاف من السماد العضوى أن يمارس هذا النشاط. وتشير وصفة لملح البارود من عام 1561، إلى مزج البراز والبول البشرى "وخاصة من أولئك الأشخاص الذين يشربون النبيذ أو البيرة المركزة"، وكذلك روث

(*) ما عرف فى عالم الزراعة باسم الكومبوست هو سماد من مواد نباتية مخلوطة يتم التعامل معها بعد أن تتعفن. (المترجم).

الخيول التى تتغذى على الشعير وثانى أوكسيد الكلسيوم، الذى يتم الحصول عليه من الملاط القديم أو الجص. وكانت الكومة التى يصل ارتفاعها إلى الركبة تتم حمايتها من المطر وتقلّب بانتظام لمدة عام، وعندئذ تبرز نترات البوتاسيوم "مثل الثلج". ولم تكن وصفة بول مدمنى الخمور أمرًا وهميًا، ذلك لأن التفاعل الحيوى (أو الأيض) للكحول ينتج بولا غنيا بالأمونيا (النشادر) وهو طعام تتكاثر عليه الميكروبات.



«مزرعة» ومصفاة لنترات البوتاسيوم عام ١٥٩٨

وكان على صناع البارود أن يعالجوا مائة باوند من الكمية التى تم كشطها لكى تعطيهم نصف باوند من نترات البوتاسيوم الجيدة، ويقوم العمال بغسل الكتلة القذرة بالمياه لإذابة النترات ثم بلورة الكمية الناتجة من المحلول، وهنا يصطدمون بمشكلة وهى أن أفضل الأملاح اللازمة لصناعة البارود كانت نترات البوتاسيوم، ولكن معظم الأملاح النترية المنتجة فى الطبيعة كانت من الكالسيوم. وتصلح نترات الكالسيوم جيدا لتصميم المتفجر ولكنها تحتوى على خاصية أثارت صعوبات فيما بعد، فهى تمتص الماء من الهواء، وفى النهاية تعطى مسحوقًا مشبعًا بالرطوبة ولا يصلح للاستعمال.

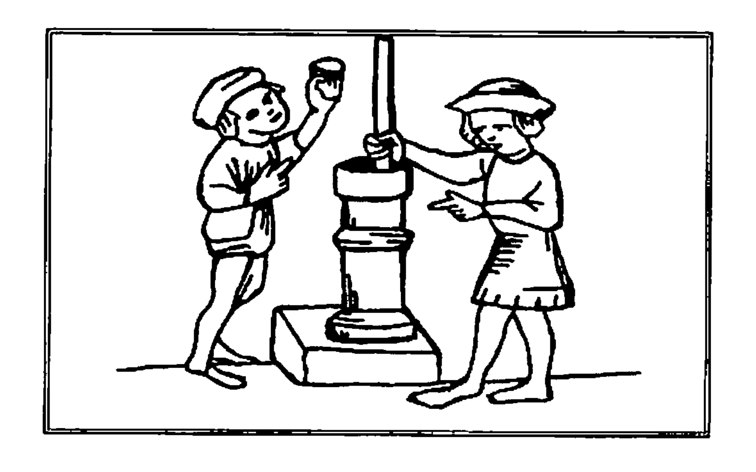
وقد احتوى البارود الذى صنعه الحرفيون الأوربيون فى القرن الرابع عشر وبداية القرن الخامس عشر على نسبة كبيرة من نترات الكالسيوم، ومن ثم انتشرت مشكلة فساد البارود بسبب الرطوبة.

وأصبح إنتاج المزارع من نترات البوتاسيوم، الذى عُرف باسم «النترتة»، صناعة ريفية فى بعض دول أوربا ومهنة أى شخص يستطيع تحمل الروائح الكريهة. وقد أنتجت المزارع كميات ضخمة من البارود المتاح، ولعبت دورًا فى نشر استخدام أسلحة البارود فى القرن الخامس عشر. وكان صانع البارود يقوم، بمجرد جمع المكونات الثلاثة، بطحنها معًا فى هاون. وكانت النسبة مهمة، غير أن وصفات ذلك الزمان كانت قد وضعت بالفعل تقديرات تقريبية لما عرف الآن بالنسب المئوية المثالية: 75 فى المائة من نترات البوتاسيوم، و15 فى المائة من الفحم النباتى، وعشرة فى المائة من الكبريت. وذكر مراقب سابق أنه «توجد نسبة معينة لكمال هذه المكونات الثلاثة. وكأنك فى مثل هذا النوع إذا أضفت كمية أكبر أو أقل من النترات فإن العنف سوف يخمد». وقد تستغرق عملية المزج بدقة يومًا أو أكثر من دق المسحوق بلاهوادة. وفى هذه العملية فإن هذه المواد التى تتشكل طبيعيا تمتزج ماديًا لا كيميائيا، وتحتفظ كل منها بطبيعتها ويمكن فصلها، ومع ذلك فإن هذه المكونات الشائعة اكتسبت حياة تتمثل فى علاقة متوترة وخفية مع النار، وفى قدرتها على الانفجار بأشد درجة من العنف.

طاف الملك إدوارد الثالث ميدان المعركة فى كريسى فى الصباح التالى للقتال ليعاين المذبحة. ورافقه مبعوث فرنسى ليساعده على التعرف على الجثث: جون ملك بوهيميا، وكونت اللورين، وكونت الفلاندرز، وبارونات وحاملو لقب إيرل، ونبلاء من ذوى المنزلة الرفيعة، وفرسان بالمئات. وكما ذكر أحد المؤرخين فإن من المؤكد أن القتال كان «خطيرًا جدًا وفتاكًا وبلا رحمة وضاريًا وقاسيًا ورهيبًا» وكانت النتيجة إصابة الفرنسيين بصدمة فقد ندر أن رأت أشرس المعارك فى العصور الوسطى مثل هذه المجزرة. وفى الأساس لعب البارود دورًا سيكولوجيًا فى القتال، وأصاب الجنود والخيول بالذعر، ورفع معنويات الإنجليز، وأصاب الجنود الفرنسيين بالارتباك.

ومع ذلك كانت المعركة كفيلة بتكريس مكانة دائمة فى الحرب، ولكن إدوارد وحكام جيله لمحوا إمكانات هذا الشكل الجديد والفريد من الطاقة المركزة.

واستحال أن تكون الحرب التى بدأها إدوارد نهاية الحروب، بل تجاوزت الحرب عمره كله وأعمار أبناء أبنائه. وأصبحت أوربا الشمالية الغربية أثناء حرب المائة عام الممتدة مكانًا حزينًا دمرته نوبات العنف حتى عندما جرد الموت الأسود القارة من أربعين فى المائة من سكانها. وخلال التنافس المستميت على حكم فرنسا كان موكب الملوك المنتظم يسبر غور قدرات البارود.



حرفيون من القرن الرابع عشر يسحقون البارود

الفصل الثالث

أشد الحرف إيذاءً

دفع الملك إدوارد الثالث جيشه من كريسى إلى ميناء كاليه. وانسحب سكان المدينة إلى ما وراء أسوارها المنيعة، وأغلقوا بواباتها مصممين على مواجهة اختبار طويل للإرادات مع العدو الإنجليزى، وهكذا بدأ واحد من أشكال حرب العصور الوسطى الشائعة وهو الحصار. وكانت أسوار أية قلعة أو مدينة فى تلك العصور كفيلة فى الغالب بصد أى مهاجم. أما بالنسبة لمن يقوم بالحصار، فقد كان التطويق طويل المدى وتجويع عامة الناس الواقعين فى شرك الحصار، مفاتيح النصر، غير أن الإعداد للحصار كان مهمة باهظة التكلفة، ذلك لأن الجيش المحاصِر يحتاج إلى اليقظة الدائمة ضد محاولات قوة رفع الحصار أو فرقة مغيرة تندفع من المدينة نفسها. ويساعد وجود الآبار وإمدادات الطعام الإستراتيجية المدينة أو القلعة على الصمود ضد العزلة لعدة شهور. وإذا لم تكن هناك وسيلة لاختراق الأسوار الحجرية، ففى أغلب الأحوال يضطر الجيش المحاصِر إلى العدول عن حصاره والعودة إلى بلاده.

وظل بناء القلاع مستمرًا فى جميع أنحاء أوربا منذ القرن الحادى عشر. وقد عزز النورمانديون استيلاءهم على إنجلترا بتشييد أكثر من تسعمائة قلعة حول الجزيرة. ولما كان من السهل نسبيًا بناء القلاع ومقاومة معظم أساليب الحصار، فقد شجعت القلاع نبلاء العصور الوسطى وأصحاب العزم فيها على التمسك باستقلالهم، فتسبب ذلك فى حرب القرون المحلية التى أنزلت الكوارث بأوربا الإقطاعية.

ومنذ أيام الرومان كان القادة العسكريون يهاجمون الأسوار «بآلات» مدمرة، فاستخدموا المجانيق التى تقذف الحجارة، والتى تشابهت مع السهام الكبيرة وبدع آلية أخرى لمهاجمة حصون الأعداء. وأصبحوا بعد ذلك يمتلكون آلة جديدة تدار كيميائيا وتستطيع قذف ذخيرتها بسرعة أعلى من أية أداة ميكانيكية، كما تستطيع الإطلاق على مسار مستوٍ وتوجيه القذيفة إلى الهدف مباشرة بدلا من إسقاطها فى خط منحن، كما

يفعل المنجنيق، وبذلك تستطيع ذخيرتها ضرب سور أو بوابة مباشرة وربما تحطيمها.

وتعود قوة القلعة إلى ارتفاعها وصلابة أسوارها. ولم يستطع المهاجمون إحداث ثقب في الحجارة، بينما امتلك المدافعون موقعًا منيعًا يهيلون منه الصواريخ على الأعداء. ومع ذلك فإن عوامل القوة ذاتها جعلت الأسوار هدفًا نموذجيًا للمدافع. وتصدعت الأبنية الحجرية عندما ضربت بقوة كافية. وبمجرد تصدع البنى أصبح ارتفاعها عبئًا ضارًا، إذ هدد ارتفاع مركز الجاذبية على الأسوار بانهيار تلك البنى بأكملها.

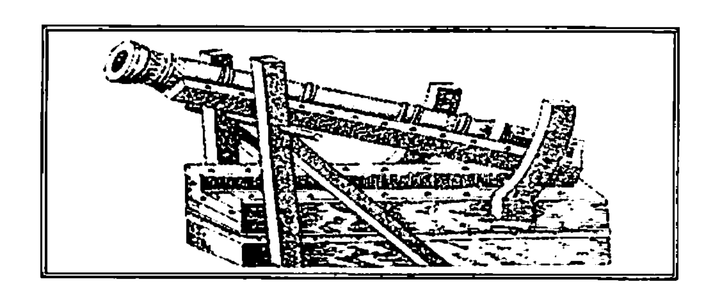
وقد وضع مدفعيو إدوارد عشرين مدفعًا في صف واحد، وقام غيرهم بصف إمدادات المدفعية وراءها لقصف أسوار كاليه. وأثبطت عزيمة السكان في الداخل بفعل الانفجارات واصطدام الكرات الحجرية الموجهة إلى الأسوار، وعندما انقضى الخريف وحل الشتاء، أرهق دويّ القصف المتكرر أعصابهم. ولكن المدافع عند كاليه كانت في النهاية ذات أثر ضئيل مثل تلك التي كانت في كريسي، فقد فاق خيال إدوارد تقنيته وكان بارروده ضعيفًا جدًا، والكرات التي تدفقت من قطعه الحربية صغيرة للغاية وبطيئة جدًا، ولا تستطيع تحطيم أبراج المدينة الفرنسية. ومع عجز المدافع عن كسر حالة الجمود تقدم الحصار بالطريقة المعتادة. ففي داخل المدينة تناقصت الإمدادات ولجأ السكان إلى أكل الفئران. وفي شهر أغسطس 1347 التمس مواطنو المدينة الصلح بعد أن تجنب الملك فيليب القيام بمحاولة لفك الحصار. وخرج الأهالي وحبل المشنقة حول أعناقهم وقدموا أنفسهم لكي يشنقوا تكفيرًا عن رفاقهم المواطنين. وعفا إدوارد عن أهل المدينة ولكنه نفى عِليَة القوم واستبدل بهم تجارًا من الإنجليز وعائلاتهم معززًا بذلك سيطرته على المدينة.

على الرغم من أن البارود برهن على أنه لم يكن فاعلا في كاليه، أدرك المدفعيون مهمتهم: يجب أن يكون المدفع آلة الحصار الأساسية والمدمرة الحاسمة للأسوار. وشرع في العمل كل من المدفعيين وصناع البارود وخبراء المعادن، وقاموا بسباكة المدافع الصغيرة العائدة إلى سنوات ما بعد عام 1300، إما من البرونز أو الحديد ولكن سباكة

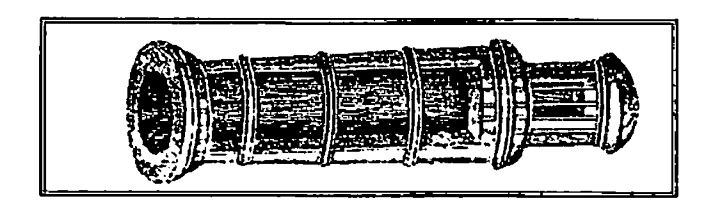
المعدن كانت تحديًا للمهارة وللتقنية العاليتين وصنعة باهظة التكاليف. ولم تصل المدافع الكبيرة المسبوكة إلا ببطء، وفى نفس الوقت أنعش الحديد المطروق أعظم الآمال. وكان الحدادون قد اكتسبوا خبرة طويلة فى عمل المعدن المطاوع القوى، وكانت الوسيلة التقنية هى كل ما يحتاجون إليه. وقد اقتبسوها من قضبان التحزيم وضلوع التقوية التى يستخدمها صانع البراميل. وقد صنعوا من الحديد المطروق عيدانا قاموا بتسخينها وصفّها بحذاء عمود خشبى استخدم كنواة قلبية ثم طرقوها معا. وعندما أكملوا هذه الدائرة ملأوا أى شقوق بالرصاص وزلّقوا حلقات من حديد أبيض ساخن فوق هذه الضلوع. وتقلصت الحلقات عندما بردت مشكّلة أنبوبًا متينًا: أى «ماسورة». وبدا هذا النوع من المدافع مثل قسم من خط للمياه أو ماسورة للصرف، ولكنه افتقر إلى الشكل المستدق الأنيق الذى نقروه بالمدفع الكلاسيكى. ولكى يصنع الصناع مدفعًا أكبر بدأوا بقلب أكثر سماكة، وأضافوا المزيد من الضلوع وحلقات أكبر. وكان هذا المدفع المحزم هو التقدم التقنى الأعظم. وأصبح الحدادون الذين يستخدمون أساليب تشكيل الحديد القديمة قادرين على تشكيل مدافع أصبح حجمها غير محدود بالفعل.

ونمت المدافع بسرعة لتصل إلى أحجام مذهلة، وسرعان ما انتشرت هذه المدافع «السوبر»، التى عرفت باسم «قاذفات القنابل» عبر أوربا. وفى عام 1388 أطلق مدفعيو نورمبرج اسم امرأة هو «شريمهيلدى» على مدفع مارد فى حجمه. وتطلق ماسورته التى تزن ثلاثة أطنان كرة حجرية نحتت من الرخام يبلغ وزنها أكثر من خمسمائة باوند.

وأثار تحريك شىء بهذا الحجم مشاكل هائلة أولاها: أن على طاقم المدفع رفعه إلى عربة مدعمة تستخدم منحدرات اصطناعية وبكرات. ويقوم اثنان بتنسيق حركة العربة البطيئة على الطرق. وفى الجو الجاف تتشوّه هذه الطرق بالأخاديد والحفر، بينما تصبح الطرق موحلة فى الجو المطير. وكانت الجسور تصدر صريرا تحت تلك الحمولة، وكان أحد أسباب تقدم دوقية بورجوندى على القارة الأوربية فى تبنى المدفع يعود إلى نظامها الخاص بتسهيلات النقل عبر أنهارها وقنواتها.



مدفع قاذف للقنابل على مهد خشبى



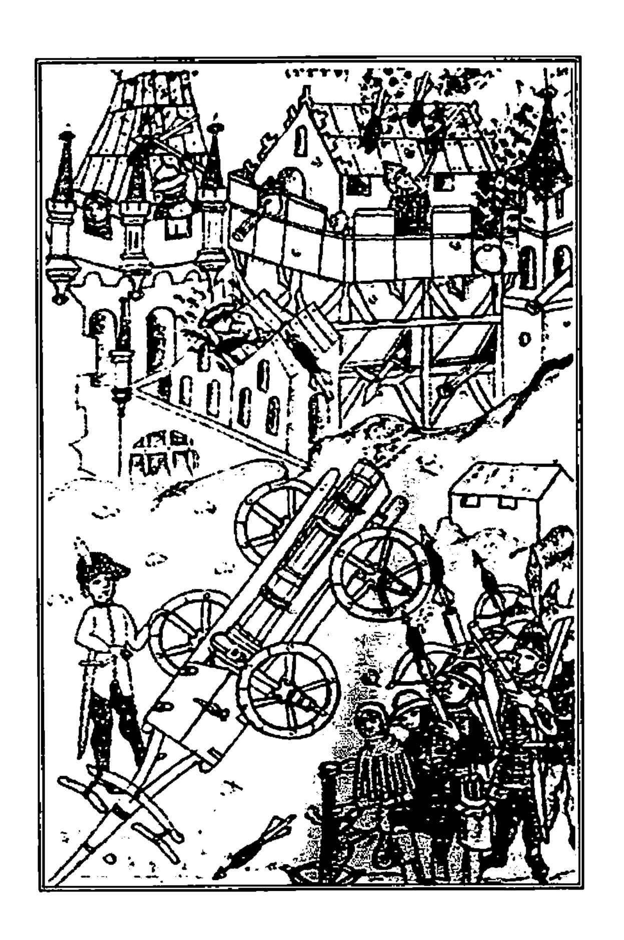
مقطع لمدفع قاذف للقنابل يبين غرفة البارود

كانت غرفة البارود مكونًا حاسمًا لكل مدفع، وهى عبارة عن حاوية ذات جدران كثيفة قطرها مخفض لكى يسمح بالدخول إلى المغلاق أو من نهاية المدفع الخلفية. وقد احتوت بعض الأسلحة على غرفة بطول الماسورة نفسها، واستخدمت أسلحة أخرى وعاء بحجم كوب معدنى، وقد ألقم المدفعى هذه الحاوية بشحنة من البارود ودق سدادة خشبية فى نهايتها المفتوحة، ولكى يطلق هذا المدفع قام بتثبيت الغرفة إلى الجزء الخلفى من ماسورة المدفع وأحكم إغلاقها بروافع تدخل بدقة فى ثقوب رَحَوية، أو ثبتها بأوتاد خشبية أو معدنية تم ضغطها بإحكام إلى الجزء الخلفى من المهد وسمحت له فتحة الإشعال أو فتحة التهوية بإدخال محراك النار الذى يطلق المدفع، والتقط البارود النار وانطلقت السدادة ودفعت الغازات الساخنة المتمددة حَجَر المدفع أمامها فى اندفاعها إلى أعلى الماسورة.

وكان المدفع القاذف للقنابل الأداة الأوربية الأولى الفعالة حقًا التى تستخدم البارود. وكان على سكان مدينة محاصرة أن يتحملوا أولا تناثر تراب الأرض بفعل انفجار

المدفع. ثم جاء دوىّ الكرة واهتزاز أسوارهم الحجرية. وفى عام 1382 حاصر أحد الجيوش مدينة أودينارد، «وقام بقصف ضخم عجيب لحجارة ذات وزن مدهش، وعندما بدأ القصف أصدر ضجة مدهشة كأن جميع شياطين جهنم فى طريقهم»، ومزق السلاح الجديد أعصاب المدافعين عن المدينة حتى عندما ضعف القصف وخدش التحصينات القوية. ولم تشأ أية مملكة أن تتخلف عن امتلاك سلاح بهذه القدرة التدميرية. وفى نفس الوقت استمر صنّاع المدافع فى تجاوز قيود المعدن. وأمر فيليب الطيب دوق بورجوندى تاجر المدفعية جان كامبيير بتجميع مدفع ذى ماسورة طولها خمس عشرة قدما. وبلغ وزن هذا المارد نحو ثمانية أطنان، وعبأ المدفعيون أكثر من مائة باوند من البارود فى غرفته لإطلاق خمسمائة باوند من الحجارة. وأنتج الصناع المحمومون فى الفلاندرز مدفعًا قاذفًا سمُّوه «داللى جريت أو مارجريت المجنونة»، ولما كان قد تمت صياغته نحو عام 1450 اختاروا أن يكون الوزن 18 طنًا، وأطلقت الماسورة البالغ طولها 16 قدمًا حجارة من الطرف المقابل البالغ قطره قدمان.

وكان نوع آخر من تشكيلات كامبيير هو المدفع مونس ميج، ويبلغ قطر ماسورته 19 بوصة. وقد صنعت الماسورة من قضبان من الحديد سمكها بوصتان ونصف بوصة، وغلفت بحلقات من حديد صلب سمكه ثلاث بوصات ونصف بوصة. وأرسل فيليب الطيب هذا المدفع إلى حلفائه الأسكتلنديين فى عام 1457، وتلقاها جيمس الثانى «ذو الوجه الأحمر» وكان من المتحمسين لسلاح المدفعية، حتى إنه استخدم المدفع فى حربه المحتدمة مع الإنجليز. وقد ثبت أن حماسه كان نذير شؤم، ففى عام 1460، وكما ذكر أحد المراقبين، اقترب كثيرًا من أحد المدافع أثناء حصار روكسبرج، ولقى مصرعه عندما انفجر وهو بجانبه، وتلك حادثة أصبحت شائعة بطريقة مُحزنة فى الأيام الأولى لسلاح المدفعية.



مدفع وسهام نارية أثناء القتال

بحلول العقد الأول من القرن الخامس عشر تطورت المدافع إلى حالة لا يستطيع أى قائد أن يتجاهل إحضارها طوال مدة حملته، واستغرقت جدتها وقتًا طويلا حتى أصبحت بالية. وكتب الشاعر الإيطالى بترارك يقول فى بدايات خمسينيات القرن الرابع عشر: «هذه الآلات التى تطلق كرات معدنية مع ضجة هائلة وومضات من النار، كانت منذ سنوات قليلة نادرة جدًا وتشاهَد بأعظم دهشة وإعجاب، ولكنها أصبحت الآن شائعة ومألوفة مثل أى نوع آخر من الأسلحة، وهذه هى عقول الرجال سريعة وغريرة فى تعلم أكثر الحرف إيذاءً».

وفى عام 1415، استمر الملك الإنجليزى هنرى الخامس، فى الحرب التى بدأها جده إدوارد الثالث، وجاء هنرى إلى نورماندى بفكرة احتلال آرفلير التى تسيطر على مصب نهر السين، وأخذ يقصف أسوارها بعشرة مدافع ثلاثة منها مدافع قاصفة كانت مهمة إلى درجة أنها حملت أسماء لندن وميسنجر وابنة الملك. وقد أفزعت المدافع السكان بصخبها ودخانها والارتطام المؤلم للأحجار ذات الأربعمائة باوند بالأسوار القوية.

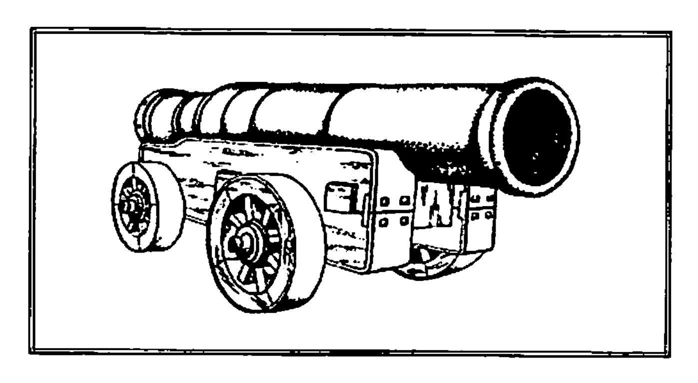
وقد وصف شكسبير المشهد لمستمعيه بعد نحو قرنين فقال: «والمدفعى رشيق الحركة/ يلمس الآن المدفع الشيطانى بمضرم النار(*)، فيتساقط الجميع أمامهم». وأطلق مدفعيو هنرى مدافعهم صوب البوابات ذات التحصينات الخارجية فحطموها وطاردوا المدافعين. ولم تكن هناك حاجة لاندفاع الإنجليز من خلال الثغرة، فقد دمر هدير المدافع معنويات خصومهم الذين شاهدوا دمارًا عنيفا لم يروا له مثيلا من قبل، ولذا وافق أهل المدينة على شروط هنرى. وقد استمر الحصار لمدة ستة أسابيع فقط.

وبعد عقد واحد كان الفرنسيون فى موقف يبعث على اليأس، إذ إن شارل السابع العليل والمتردد ورث موقفا لا يطاق، فالإنجليز الذين تملكوا فتوحات هنرى الخامس وطّدوا أنفسهم باعتبارهم سادة جزء كبير من فرنسا بما فى ذلك الدوق بدفورد الذى يحكم من باريس. وألقى أهل بورجوندى بثقلهم وراء الإنجليز. وباعتبار شارل ولى عهد فرنسا، تقهقر إلى ما وراء نهر اللوار مع مؤيديه أملا فى إعادة تجميع قواته. وفى عام 1428، قرر بدفورد مد سيادة إنجلترا إلى الجنوب فقام بمهاجمة وحصار أورليانز. وكان غزو المدينة سوف يضع فرنسا الوسطى تحت السيطرة الإنجليزية، وحدوث معجزة هو وحده الذى يمكن أن يعكس حظوظ شارل.

وحدثت المعجزة على شكل حدث تاريخى ساحر كأنه حكاية خرافية، فقد ظهرت فتاة ريفية فى السابعة عشرة من عمرها محفوفة "بأصوات سماوية" أشارت إلى أن اسمها جيهان، وعرفت فى زمانها باسم "لابوسيل" أى "العذراء". وعاش اسمها عبر التاريخ وهو: جان دارك. ومدفوعة بإلهام وتصميم على هدف لا حيدة عنه وبراعة

(*) هو عبارة عن قضيب فى طرفه فتيل لإشعال البارود فى مدافع ذلك العصر. (المترجم).

فطرية مذهلة فى التكتيكات العسكرية، حشدت الجنود الفرنسيين المحبَطين وكسرت الحصار، وشجعت الجيش على الانتصار على الإنجليز، واتخذت ترتيبات تتويج شارل ملكا فى ريمس العاصمة القديمة، ودعمت شرعيته وأثارت حماس الأمة. وقد أثبتت مسيرة حياتها الخارقة القصيرة للمرة الثانية أن الإلهام والروح المعنوية العالية والمعتقد الخرافى يمكن أن تلعب أدوارًا حاسمة فى الصراعات العسكرية.



مدفع مونس ميج يعود إلى القرن الخامس عشر

غير أن إسهامات جان دارك العملية فى القتال كانت على نفس القدر من الأهمية، فقد تحدث أكثر من واحد من شهود ردّ الاعتبار إليها بعد وفاتها عن عبقريتها فى وضع واستخدام مدافع البارود. وقال واحد من مؤيديها: «لقد تصرفت بحكمة وصفاء ذهن فى شن الحرب وكأنها كابتن يتمتع بخبرة عشرين أو ثلاثين عامًا، وخاصة فى نصب المدفعية. وكانت رابطة الجأش بشكل رائع».

وتتعلق الأساطير بجان دارك مثل الفراشات التى زعم أنها كانت تحوم حول رايتها، غير أن إبداعها العسكرى ومهارتها الخاصة فى استخدام البارود أمر راسخ، وقدراتها بالنسبة للطاقة الكيميائية الثورية كانت موحية بوجهين للبارود فى الربع الثانى بعد عام 1400. الأول هو أن الجوانب العملية لاستخدام البارود كانت فى أيدى طبقة الحرفيين والعامة. ولعل الخطر والبهرجة الشيطانية اللتين ألحقتا بمزيج البارود، أغرت مجموعة غريبة من الحالمين والرواد بالالتحاق بهذه الصنعة. والمؤكد أنها كانت

تتطلب ممارسين يرتاحون إلى المخاطرة ولا يمانعون فى أن يتسخوا فى عملهم. وكانوا مثل حدادى ذلك العصر، جماعة من الجوالين المستعدين للسفر إلى حيث يوجد عمل، والمتلهفين على بيع خبرتهم لأغلى المزايدين. وكانت جان، وهى الفلاحة، لا تمانع فى الاختلاط مع هؤلاء المدفعيين لتتناقش معهم على قدم المساواة حول النقاط الدقيقة فى البارود واستخدامها. ومثل هذا الطريق المتاح إلى المعلومات كان ذا قيمة ثمينة فى مساعدتها على اكتساب الشعور بقدرات التكنولوچيا.

أما الوجه الثانى للبارود، فقد كان يتمثل فى جِدته، كما أن شبابه أثبت أنه ميزة فى التمكن من السيطرة على طاقة كانت قد بدأت فى قلب مفاهيم طال تمسُّك العسكريين بها، كما كان استخدام هذه الطاقة يتطور بإيقاع سريع. ولما كان القادة العسكريون قد أصبحوا متمكنين من النظريات الكلاسيكية التى كانت أسلحة البارود تعتبر تدخلا محرجًا لهم، فإنهم كافحوا لدمج المدافع فى فكرهم الإستراتيجى. أما جان دارك، التى تفتقر لأى تصورات سابقة، نظرت إلى سلاح المدفعية بعينين جديدتين وبدهية مهيأة لاستخدام هذا السلاح. وما زالت لمهارتها أصداؤها البعيدة لدى شباب وقتنا الحاضر الذى استوعب التكنولوجيا وإمكانات الحاسبات الآلية سريعًا بينما يجاهد آباؤهم لفهمها.

وقد تم إنهاء رسالة جان عندما واجهت قوات بورجوندى فى كامبيين، فبعد أن تمكن الدوق فيليب الطيب من أسر «العذراء» أثناء مناوشة، قام بتسليمها للإنجليز. وتطلبت الحساسيات الدينية فى ذلك الزمان وصم رؤاها رسميًا بأنها مس شيطانى، وكانت تلك هى نتيجة المحاكمة الصورية التى ترتبت على ذلك، وكان الإعدام عقوبة الزندقة. ولم يتصرف شارل بعزيمة قوية لتحريرها على الرغم من أنها هى التى ساعدته على استرداد العرش. وفى شهر مايو 1431، عندما كانت على وشك بلوغ العشرين من عمرها، تم حرق جان دارك حية فى ساحة سوق مدينة روين.

وبعد أن وطد شارل عرشه بدأ يتصرف كملك، وأثبت أنه إدارى بارع. ونتيجة إعجابه بالأسلحة المدفعية الهائلة الخاصة بالبورجونديين الذين تخلوا عن الإنجليز وانضموا إلى القضية الفرنسية، استأجر شارل أخوين هما جان وجاسبار بيرو. وقد أنشأ الأخَوان أول منظمة مكتملة للمدفعية فى العالم. أما المدفعيون الفرنسيون، الذين

كانوا على الدوام مقاولين مستقلين حتى ذلك اليوم، تم تجميعهم فى وحدات منظمة، وأعطيت لهم أزياء مميزة لكى يرتدوها فى الاستعراضات. ولم تعد المدافع مجرد قطع من الإكسسوار المسرحى، بل أصبحت جزءًا من الحرب لاغنى عنه. وأشرف جاسبار بيرو، أستاذ المدفعية، على ثلاثين من مطلقى المدافع، وحارس واحد، ورئيس لسائقى عربات المدافع، وتقنيين آخرين محترفين.

وبعد أن اخترق الجيش الفرنسى نورماندى فرض الحصار على روين فى أكتوبر 1449. وبدأ إطلاق المدافع واستسلمت المدينة بعد ثلاثة أيام فقط من القصف. وكانت المدافع قد دكت آرفلير حتى استسلمت بعد شهرين وأعادتها إلى قبضة الفرنسيين لأول مرة منذ غزوة هنرى الخامس. واحتاج هنرى إلى ستة أسابيع لكى يخضع الحصن، ولكن شارل استغرق سبعة عشر يومًا فقط. وخاض شارل الحرب فى المناطق المحيطة ببوردو التى كان الإنجليز قد احتلوها منذ عهد الملك هنرى الثانى فى القرن الثانى عشر. وقد أثبتت المدافع أنها الحاسمة مرة بعد أخرى، واستسلمت بعض المدن على الفور بدلا من تعرضها للقصف. وكانت آخر شهقة مقاومة من الإنجليز قد حدثت عندما قاد سير جون تالبوت ذو الثمانين عامًا قوة لإعادة تأكيد السيادة الإنجليزية على المنطقة. وفرض جان بيرو حصارًا على مدينة كاستيون الخاضعة لسيطرة الإنجليز. وفى يوم 17 يوليو 1453 قاد تالبوت قوة لفك الحصار عن المدينة، واستدار بيرو بمدافع الحصار وقصف صفوف الإنجليز المقتربة من موقع الحصار. ووفقًا لشاهد فرنسى فإن «المدفعية.. ألحقت ضررًا بالغًا بالإنجليز، إذ إن كل طلقة كانت تصيب خمسة أو ستة رجال وتقضى عليهم»، وأصيب تالبوت نفسه بطلقة مزقته إربًا إربًا. ودخل الفرنسيون المدينة «عبر ثغرات أحدثتها المدفعية» واستسلمت كاستيون. وانتهت حرب الأسر الحاكمة التى جلبت الأسى على أوربا لأكثر من قرن من الزمان.

فى نفس السنة التى صمتت فيها مدافع حرب المائة عام، كان البارود يبعث أصداء منذرة بالسوء من الطرف الآخر من أوربا. فقد كانت القسطنطينية، ملكة المدائن، تقف على مدى ألف ومائة سنة حارسة على الخط الفاصل بين أوربا وآسيا، ولكن

الإمبراطورية العثمانية ظلت تهدد لمدة طويلة باكتساح العاصمة القديمة. وبلغ الخطر ذروته عام 1451 عندما قطع السلطان التركى محمد الثانى العلاقات مع الإمبراطور قسطنطين الحادى عشر، آخر وريث للإمبراطورية الرومانية الشرقية. وكان السلطان محمد قد بسط سيادته بالفعل على ما وراء البوسفور مسيطرًا على معظم اليونان وجزء كبير من البلقان، وكان مصرًّا على تحويل المدينة الكبرى الإستراتيجية كى تصبح درة إمبراطوريته.

وكان السلطان صبورًا ولكن متقلب المزاج بعنف، واشتهر بقسوته بالإضافة إلى رقته الشاعرية. وقيل إن وجهه مع حاجبيه المقوّسين، وأنفه الطويل الأعقف، وشفتيه الموحيتين بالحس الجسدى، «تذكّر الناس بببّغاء على وشك التهام حبات كرز ناضجة». وكان فى العشرين من عمره فقط عندما شرع فى الاستيلاء على القسطنطينية. واستحوذ عليه مشروعه، ولم يستطع النوم وقضى لياليه المحمومة وهو يخطط لوسيلة الاستيلاء على الغنيمة. كان ذلك العمل مهيبًا، فقد نجت القسطنطينية من عشرين حصارًا على مر القرون. ونحتت المدينة أعظم الحصون فى العالم، التى اعتبرت منيعة على نطاق واسع، وذلك على الرغم من كونها جزيرة محكمة تحتوى على مزارع بالإضافة إلى المستوطنات الحضرية. وقد وصل ارتفاع الأسوار الداخلية إلى أربعين قدمًا وتقع أمامها مساحة مكشوفة من الأرض ثم سور يبلغ ارتفاعه خمس وعشرين قدمًا، تتقدمه حفرة عمقها خمس عشرة قدما. ولما كانت الأسوار معزّزة بعدد مناسب من الحراس أصبحت منيعة ضد أى هجوم.

وليست هناك إلا معلومات ضئيلة عن مدفعى اسمه يوربان، لعب دورًا أساسيًّا فى مصير المدينة. ويقال إنه جاء من المجر، ذلك البلد الذى ساعده غناه بمصادر المعدن الخام على احتلاله مركز الصدارة فى صنع الأدوات المعدنية. وعند تقدير النتائج نجد أنه لا بد أن يوربان كان من بين أعظم علماء المعادن وفنيى البارود مهارة فى عصره، وكان قد قدم خدماته لإمبراطور بيزنطة، ولكن الراتب الذى وعده به اليونانيون كان ضئيلا، وإمدادات المعدن المتاحة لصنع المدفع شحيحة. ولما كان واضحًا أنه لا يشعر بالولاء للقضية المسيحية، أخذ يجس نبض المسلمين بشأن الراتب الذى يقبلون دفعه له. واستمع السلطان محمد بدقة إلى اقتراح يوربان، وسأله عما إذا كان يستطيع

تصميم مدفع يصلح لدك أسوار القسطنطينية. ولما كان يوربان متلهفًا على بيع خبرته، أكد للسلطان قدرته على ذلك. وكافأه محمد بأموال طائلة تتجاوز أقصى ما تجرّأ على طلبه. وبدأ يوربان العمل.

ونظرا لأنه كان خبيرًا بالتقنيات التى كانت لا تزال محل تطوير فى ذلك الزمان، عرف كيف يسبك المعدن بمقاييس كبيرة. وكان السبك المُصمت للسبائك النحاسية مطلوبًا لتحمل الضغط اللازم لدفع القذائف التى تستطيع تحطيم أسوار القسطنطينية. وقضى يوربان ثلاثة أشهر فى صناعة مدفع فائق الحجم، فقد أذاب النحاس وأضاف إليه نسبة قليلة من القصدير لإكسابه صلابة. وجاء بعض مواده من المعدن الخام، وجانب كبير منها من إذابة مدافع أصغر. وكان السلطان محمد يراهن بجزء من معرفته القيّمة بالمدفعية على قدرة يوربان على إنتاج مدفع متفوق.

ولقد كان تمكن يوربان من إنجاز هذا السبك المحكم، وبمثل هذا المقياس، وباستخدام مسبك بديل مؤقت، واحدًا من أعظم مآثر التاريخ الهندسية الفذة. وقد صنع مدفعه العملاق من جزءين ثُبّتا معًا بطريقة لولبية. وكان الجزء الخلفى غرفة تكفى سماكتها لتحمل انفجار كمية هائلة من البارود، وكان قطر الماسورة كبيرًا بحيث يتقبل قذيفة حجرية ضخمة جدًا.

وابتهج محمد بهذا المدفع الجديد، ووضعه على الحصن الذى كان قد بناه بأسلوب مستفز ليطل على مضيق البوسفور. وأصدر أوامره بألا تمر أية سفينة دون إذن منه. وحاول تاجر من فينيسيا أن يتحدى هذا الأمر السامى، فأطلق مدفعيو يوربان المدفع وأغرقوا السفينة بطلقة واحدة موفّقة، وأمر محمد بقطع رؤوس طاقمها ووضع قبطانها على خازوق. وشعر أهل فينيسيا وجنوة بالخطر، إذ أصبح مصير تجارتهم المربحة معلقًا. وأرسل تجار جنوة أسطولا وسبعمائة جندى لدعم القسطنطينية. وكان هذا العمل مجرد إيماءة. ولم تخطر فكرة سقوط المدينة بخيال أحد، ومع ذلك فإن إمارات أوربا المسيحية المختلفة لم تستطع أن تحشد جهدًا جادًّا لمواجهة هذا الخطر.

وأمر محمد المعجب بمهارة المدفعيين أن يعمل يوربان على التفوق عليهم بنفسه. وفى يناير 1453، صنع المجرى مدفعًا آخر كان حقًّا عملاقًا فى نسبه: فطول الماسورة

26 قدمًا وهى قادرة على قذف كرة حجرية تزن أكثر من نصف طن، واستطاع خمسون من ثيران الجر بالكاد تحريك هذه القطعة العملاقة. وكلف سبعمائة رجل بالانضمام إلى الطاقم لتشغيلها. وأصدر يوربان تنبيهًا قبل إجراء أول اختبار للإطلاق حتى لا يشعر المدنيون بالفزع. وسمع أشخاص أصوات الانفجار الراعد على بعد عدة فراسخ. وقد طار الحجر ميلا ثم حفر حفرة فى الأرض عمقها ست أقدام، ودفن نفسه فيها. وبحلول شهر إبريل نصب المدفع الضخم أمام خيمة السلطان إلى جوار عدد كبير من القطع الصغيرة، ووجهها جميعها نحو أسوار المدينة.

وقاد محمد قوة قوامها 80 ألف رجل، وضمت 20 ألف باشبوزوق(*)، أى الجنود غير النظاميين. وشكل اثنى عشر ألفًا من نخبة الإنكشارية(**) قلب جيشه. وقد جند السلطان هذه القوات من أبناء العائلات المسيحية الشبان وحوّلهم إلى الإسلام، وعمل على تربيتهم ليكونوا مقاتلين مهرة وألحقهم بخدمته الخاصة. وفى داخل القسطنطينية اعتمدت المدينة على ستة آلاف جندى فقط من مواطنيها، وهم البقية الباقية من جيش تعود جذوره إلى روما الإمبراطورية، بالإضافة إلى ثلاثة آلاف أجنبى بمن فيهم بعض الفرسان الإسبانيين مثاليى النزعة، الذين جاءوا لكى يحققوا أحلام الفروسية المدافعة عن العقيدة. وأعطى السلطان البيزنطيين فرصة للاستسلام مع إعفائهم من القتال، ولكنهم رفضوا. وفى يوم 12 إبريل بدأ القصف، وارتطمت الكرات الضخمة بالأسوار وهزتها وأخذت تحطم حجرًا وراء حجر. وعمل المدفعيون بلا كلل، وكان البارود يأتيهم بالأطنان. وكان تلقيم المدافع العملاقة بشكل صحيح يستغرق عدة ساعات. واستطاع المدفعيون إطلاق المدفع الأكبر سبع مرات فى اليوم. وكان بعض الكرات التى قذفت بها المدينة منحوتًا من رخام أخذ من معابد اليونان القديمة.

وبمرور الوقت بدأ الدك المدفعى المتواصل بلا هوادة يحطم السور الخارجى، وحاول المدافعون تعليق متاريس من الألواح الخشبية السميكة، أو بالات من القطن

(*) جنود غير نظاميين فى الدولة العثمانية يشكلون قوة ذاع صيتها بسبب وحشيتها وقسوتها وإثارتها للمتاعب والقلاقل أينما حلت - المترجم.

(**) الإنكشارية قوة عسكرية فى الدولة العثمانية كانت تعمل فى خدمة السلطان وتدين له بالولاء- المترجم.

فوق المتاريس لامتصاص قوة الكرات. وتحت ستار الليل عندما توقف القصف المدفعى أخذوا يجرفون بحماس القاذورات والأنقاض لسد أسوأ الثغرات. وفى ليل 28 مايو لاحظ البيزنطيون أضواء تحترق بشدة فى المعسكرات التركية. وكان الأتراك يدفعون المدافع إلى أقرب مكان من الأسوار، وآخرون يقذفون فروع أشجار وترابًا وحزمًا من العيدان فى الخنادق الدفاعية. وفى الساعة الواحدة والنصف بعد منتصف الليل، ارتفعت أصوات الطبول والصنوج. وانطلقت المدافع لتدك الأسوار. ولمدة أربع ساعات قذف القصف المدفعى الهائل أصداءه عبر مضيق البوسفور المظلم. وارتفع صخب أجراس الإنذار عبر المدينة.

وعند الفجر اقتربت كتل من الإنكشارية من الحفرة. وصعد عملاق اسمه حسان إلى حاجز القضبان، وأخذ يقاتل البيزنطيين ببسالة وأجبرهم على التقهقر قبل أن يمزقهم. وتسلل الأتراك إلى بوابة جانبية لا حراسة عليها وزرعوا أعلامهم فوق الأسوار. وحلت الفوضى بالبيزنطيين المرهقين، وفجأة أصبح الإنكشارية فوق الحائط الأول. وباحتفاظهم بصفوفهم ضغطوا على المدافعين إلى ما وراء السور الرئيسى. ولما لم يستطع الجنود المدافعون التقهقر إلى مكان أبعد تمت إبادتهم. واستسلم رفاقهم الواقفون فوق الأسوار للرعب الصاعد وفروا إلى بيوتهم وراء الأسوار، أملا فى حماية عائلاتهم. ومُدت سلالم الصعود دون مقاومة، ودخل الأتراك المدينة وفتحوا بوابة سانت رومولوس العسكرية. ومع بزوغ الفجر، ووسط ضباب دخان البارود اللاذع، تم الاستيلاء على القسطنطينية.

وكان السلطان محمد قد وعد جنوده بإعطائهم ثلاثة أيام لحصد الغنائم، وكان ذلك مصيرًا تقليديًا لأية مدينة محاصرة يمكن أسرها بهجوم مفاجئ. واجتاحت الفوضى واحدة من أعظم مدن العالم، بينما سبق السلابون الجنود النظاميين إلى الغنائم والأسرى. وترك شهود مسيحيون وراءهم روايات مفزعة عن السلب والنهب، وشوارع تسيل فيها الدماء، ورؤوس تتمايل على خط الشاطئ. وتجمع السكان المذعورون فى الكاتدرائية المزخرفة: "صوفيا المقدسة" وأخذوا يصلون أملا فى حدوث معجزة، ومع ذلك كان حال المواطنين أفضل من الطرف الخاسر فى معظم حالات الحصار. وبدأ البارود يغير العالم.

الفصل الرابع
طيور الشيطان

كان الملك الفرنسى شارك الثامن مفرطًا فى التأنق، وهذا الحفيد للرجل الذى طردت مدافعه الإنجليز من القارة الأوربية، احتفظ بصانع عطور ملكى لكى يمده بأنواع مستخرجة من زهور البرتقال وعطر الزّباد(*)وزيت الورود. وقد توفى والده الملك لويس العاشر عام 1483، عندما كان شارل فى الثالثة عشرة من عمره فقط. وترك الأمير الشاب إدارة مملكته فى أيدى أخته آن، الأكبر سنا، وقضى وقته فى قراءة روايات الفروسية. ونسج فى ذهنه أوهاما مفرطة عن أمجاد الحرب، وعندما قبض على زمام الحكم فى عام 1492، أدرك شارل أن لديه الوسائل لتحويل أحلامه المتوهجة إلى حقيقة.

وخلال نصف القرن السابق كانت المدفعية تجتاز تحولات سريعة. ومع البناء على المؤسسة التى أنشأها الأخوان بيرو، قام صناع البارود الفرنسيون وسباكو المدافع بإعادة تشكيل المدفع غير القابل للاستعمال إلى نموذج أوّلى للمدفع الحديث. وحققت المدافع الأخف وزنًا والأكثر قدرة على المناورة، التى تطلق نوعًا قويًا من البارود، طاقة قادرة على التدمير بشكل مفزع.

ولما كان شارل غبيًا ومزهوًا بنفسه، ومبهورًا بإمكانات المدافع الضخمة، فقد ابتدع خطة اتسمت بحمق فى مفاهيمها بنفس قدر حمق عواقبها المأساوية. وشرع فى غزو إيطاليا مطالبًا بحقوق فى مملكة نابولى من خلال وراثة ملتوية ومعقدة. ولم يتوقف طموحه عند هذا الحد فخطط للإبحار من نابولى واستعادة القسطنطينية وطرد الأتراك منها، وتنصيب نفسه إمبراطورًا للعالم الشرقى.

وعلى الرغم من أن إيطاليا التى غزاها شارل فى عام 1494، كانت إيطاليا ليوناردو

(*) نوع من العطر يُستخدَم فيه طيب مستخرج من غدد الحيوان المسمّى سنور الزَّباد - المترجم.

دافنشى والمديتشى آنذاك، فإن الغبى الفرنسى هو الذى كان يحمل الورقة الرابحة. وقامت مدافعه الثقيلة الستة والثلاثون، التى صنعت من البرونز اللامع، والتى تطلق كرات حديدية مدمجة، بدك تحصينات قلعة فيفستانو المنيعة فى فلورنسا بعنف، جعل مواطنى العديد من المدن الإيطالية الأخرى يستسلمون بمجرد اقتراب بطاريات المدفعية الفرنسية. وذكر أحد المراقبين أن «المدافع غرست فى مواجهة الأسوار بسرعة كبيرة، وكانت المسافة بين الطلقات قصيرة للغاية والكرات تتطاير بسرعة فائقة، وتدفع بقوة هائلة حتى إن عددًا كبيرًا من عمليات القصف تم تنفيذه خلال ساعات قليلة فى أداء يماثل ما جرت عليها الحال فى إيطاليا فى نفس عدد الأيام»، ولم يكن هذا القول مبالغًا فيه ففى فبراير 1495 هاجم الفرنسيون القلعة النابوليتانية فى سان جيوفانى، التى كانت فى الماضى قد صمدت أمام حصار استمر سبع سنوات. وفتحت المدافع ثغرة فى أربع ساعات.

وكسب الفرنسى ذو الأربعة وعشرين عامًا معركة نابولى، ولكنه توجه عائدًا إلى فرنسا بعد أن أصبحت خطوط اتصالاته ضعيفة، وبدأت تتشكل عصبة من الولايات الإيطالية وحلفائها ضده. وكانت المفارقة هى أن مدافعه الثقيلة أبطأت تقهقره حتى إنه تجنب بالكاد هزيمته على يد الإيطاليين فى معركة فورنوفو. وتوفى شارل بعد ثلاث سنوات نتيجة حادث تاركًا وراءه إرثًا شائنًا، فقد عانت إيطاليا لأكثر من ستين عامًا من الحرب عندما تنافس الفرنسيون مع أباطرة هابسبورج وحلفائهم الإسبان من أجل السيطرة على شبه الجزيرة. ومع اضطرار ولايات المدن الإيطالية إلى عقد تحالفات لضمان السلامة مع الغزاة، رأوا أن استقلالهم الذاتى آخذ فى التلاشى.

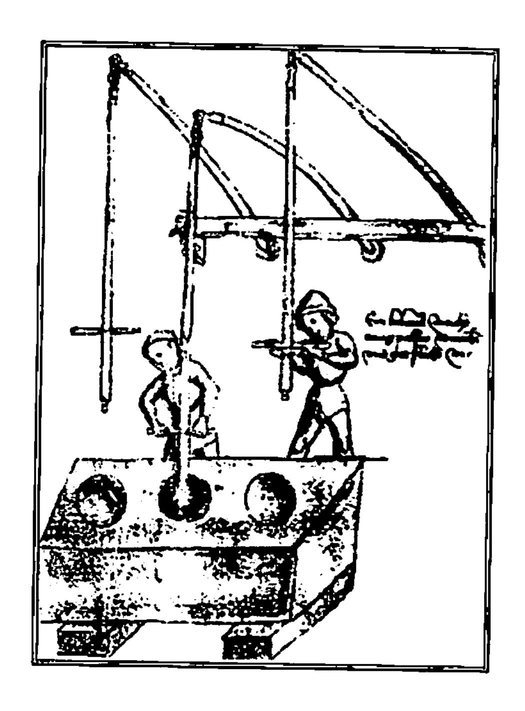
وقد استغل شارل الثامن الطاقة الجديدة فى البارود، على الرغم من كل أفعاله المتهورة. وكان الإستراتيجيون العسكريون، طوال المائة وخمسين عامًا السابقة، يبحثون عن دور للمسحوق الأسود الخطير، وبنهاية القرن الخامس عشر أنجزوا تقدمًا أساسيًا فى تشكيل البارود وتصميم المدفع. وشكل إنجازهم واحدا من المآثر الهندسية الأساسية لعصر النهضة، مما أوصل تكنولوجيا البارود إلى مستوى من التطور ظل،

مع بعض تغييرات طفيفة، إنجازًا متقدمًا جدًا على مدار 300 سنة جديرة بالملاحظة.

وقد أنجزت هذه المفخرة بإسهام ضئيل من العلم الذى كان لا يزال يحاول إيجاد قاعدة صلبة أو منهجًا دقيقًا للتجريب. وبدلا من ذلك مارس العمل الصناع الماهرون الذين وصفوا بأنهم أساتذة المدفعية، أو بناة المدافع، أو رجال البارود أو المدفعيون. ولقد كانوا فى الحقيقة المهندسين الأوائل. وقد نبعت الهندسة فى الأصل باعتبارها حرفة عسكرية باعتبار أن العسكريين هم مهندسون تعاملوا مع «ماكينات» الحرب مثل المجانيق وأدوات قذف الحجارة، وصمموا الحصون للدفاع ضدها. وعندما ظهر المدفع أصبح المهندسون ضالعين فى صناعة واستخدام البارود وفى سباكة المدافع.

وقدمت المدافع الأولى لهؤلاء المهندسين كلا من الفرص غير المسبوقة والمشاكل المستعصية والمعقدة. وكانت أعظم المشاكل إلحاحا الخطر الداهم الذى تلازم مع صناعة البارود. وعلى الرغم من أن البارود لا ينفجر بسهولة من الارتطام مثل بعض المتفجرات الحديثة، فإنه حساس بشدة للشرر واللهب. ويمكن لملعقة صغيرة من البارود أن تشتت غازاتها عندما تنفجر مسببة سحابة من الدخان غير مؤذية، ولكن عددًا قليلًا من الباوندات من البارود السائب تولد كمية كبيرة من الغاز الساخن على وجه السرعة، حتى إنها يمكن أن تدمر مبنى بأكمله. وأصبحت الحوادث تقع مرارًا وتكرارًا.

وقد جاء الخطر فى جزء كبير منه من المطالبات بصناعة بارود فعال. ولو كان المدفعيون قد مزجوا مكونات المتفجر الثلاثة وهى سائبة، لكانت قد أنتجت بارودًا رماديًا، ولأحرقت بطريقة متقطعة دون أن تحدث انفجارًا. والأوكسجين الذى تنفثه نترات البوتاسيوم المسخنة يجب مزجه فورًا مع عبوة الكبريت، الفحم النباتى، حتى يحدث رد فعل متسلسل متفجر. ولكى يحدث ذلك كان على صانع البارود أن يجبر المكونات على التلامس حتى أدق ذرة وبأكبر مستوى من الالتصاق الحميم.



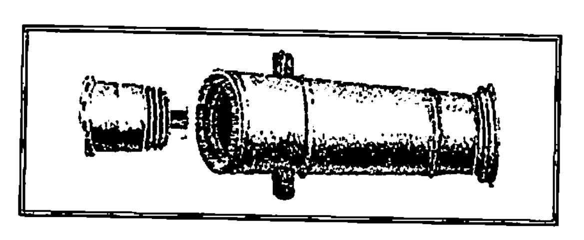
طحن البارود باليد فى القرن الخامس عشر باستخدام مدقّ مرتبط بأعمدة مزودة بزنبرك

وكانت وسيلة الصانع فى فعل ذلك هو طحن المكونات بمدق فى هاون، وهى عملية شاقة عرفت باسم «عملية الدمج». واحتاج استخراج الطاقة المتفجرة إلى أربع وعشرين ساعة من الدق. وأسفرت النتيجة عن مادة دقيقة مثل الدقيق. وقد أطلق عليها المدفعيون اسم «الوجبة» أو «الثعبانية» إيماء إلى مدفعين بدائيين حملا نفس الاسمين. وأثناء عملية الدمج واجه صانع البارود خطرًا أشد، فقد كان الاحتكاك، أو قطعة حديد تتسبب فى انبعاث شرارة، أو الإهمال فى مصباح، تعنى كارثة فورية. وعند ارتجاج المسحوق الناعم فإنه يطلق سحابة من الغبار مما يجعل من الطاحونة خطرًا على نحو غير عادى، فالغبار يمكن أن ينحرف متجهًا نحو لهب مكشوف فيشتعل ويعيد النار إلى كتلة البارود. ويمكن للغبار أيضًا أن يتسرب من أية شقوق فى البراميل، أو أن يندفع من حاوية مفتوحة فيتمدد الخطر إلى أى شخص قام بنقل البارود أو تخزينه أو استخدامه. وكانت الرطوبة عفريتًا آخر أذاق المر لصناع البارود الأوائل، إذ إن

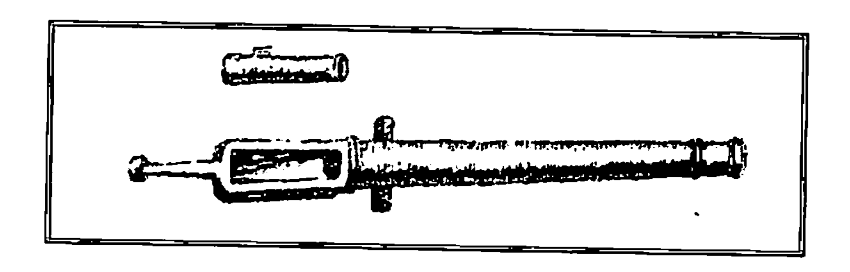
جزيئات الماء التى فى الهواء تعلق بسطح مواد جامدة معينة ثم تتراكم وتبللها بالتدريج. وقيل إن هذه المواد ماصة للرطوبة من الهواء. ويبين ملح الطعام العادى طبيعته الماصة للرطوبة عندما يسد فتحات الملاّحة فى الطقس الرطب. كذلك يعتبر الفحم النباتى ماصًا للرطوبة إلى حد ما، ولكنه يصبح أكثر قابلية لذلك عندما يطحن على نحو دقيق فيتعرض سطحه الأكثر اتساعًا للرطوبة، وعندما يزيد محتوى البارود عن واحد فى المائة يبدأ المزيج فى فقد قوته التفجيرية. وإذا خُزِّن البارود فى مخازن تحت الأرض، أو نقل أثناء العواصف الماطرة، أو شحن عبر البحر، يبتل ويتلف ويصبح كتلا لا فائدة منها. وأدى اختلاط نترات البوتاسيوم مع نترات الكالسيوم إلى زيادة الانزعاج من المشكلة بشكل واضح. ولم يحدث أبدًا أن تأكد مطلقو المدافع مما إذا كان البارود سوف يوفر انفجارًا قويًا أم مجرد أزيز محبِط. وكانوا يقضون جزءًا كبيرًا من وقتهم فى تجفيف و«إصلاح» البارود.

وجعل البارود الثعبانى عملية إطلاق المدافع القديمة بطيئة وغير مأمونة العواقب. وعندما كانت ذرات البارود تُضغط بقوة عند تعبئتها فإن سطح المزيج وحده هو الذى يتعرض للنار. وكان الصينيون قد استفادوا من هذه الصفة عندما طوروا السهام النارية والصواريخ، ولكن المدفع تطلب احتراقًا فجائيًا مصحوبًا بالفرقعة لكل كمية البارود. ولم يستطع المدفعيون ملء غرف البارود فى مدافعهم بأكملها، ولكنهم كانوا فى حاجة إلى ترك مسافة فارغة قابلة للسيطرة عليها بحذر ليضمنوا أن البارود عبِئ دون إحكامه حتى يحترق بطريقة فاعلة. وهكذا قاموا بتعبئة غرفة البارود، أى الحاوية كثيفة الجدران عند مؤخرة المدفع، وملأوا نصفها فقط، ودقوا داخلها سدادة خشبية لإحكام إغلاق الغرفة، ثم وضعوا القذيفة أمامها تمامًا.

وعندما تم إدخال شعلة النار إلى الغرفة من خلال فتحة الإشعال توهج البارود على سطح الشحنة فى داخلها. وأحدث هذا الاشتعال هيجانًا دفع فيها كمية إضافية من البارود إلى أعلى حيث التقطت النيران على الفور أيضًا. وإذا عبأ المدفعى البارود وزاد ضغطه، أو وضعه بغير إحكام، أو إذا لم يوزعه بطريقة صحيحة داخل الغرفة، تصبح النتيجة احتراقًا شاذًا وطلقة ضعيفة.



مدفع مع غرفة البارود الخاصة به التى لم تثبت به



مغلاق قديم لحشو المدفع مع غرفة بارود منفصلة

حتى وقت متأخر فى القرن الخامس عشر كان تلقيم المدفع يستغرق عدة ساعات، كما أن إطلاق مدفع واحد يمكن أن يكون حدث اليوم بأكمله. وفى حصار مدينة ميتز الفلمنكية عام 1437، نجح مدفعى رئيسى فى إطلاق ثلاث زخَّات من مدفع كبير فى يوم واحد. وأدهش هذا الإنجاز من وظفوه حتى إنهم جعلوه يقوم برحلة حج إلى روما تكفيرًا عن ذنوبه، لأنهم افترضوا أن مثل هذا الإطلاق السريع ما كان ليحدث بدون مساعدة الشيطان.

وكان أحد الحلول لمشكلتى الرطوبة وانتشار الغبار إحضار مكونات البارود منفصلة إلى موقع الحصار ثم دمج المسحوق فى الموقع، وأدى هذا الحل إلى استبعاد الخطر أثناء النقل لأن المكونات لم تكن قابلة للانفجار حتى يتم خلطها، كذلك يستطيع المدفعيون تجفيف أى نترات بوتاسيوم أو فحم نباتى طالتهما الرطوبة قبل إجراء عملية المزج. ولم تكن مثل هذه العمليات الصناعية فى سهول مناطق الحرب شيئًا غير عادى، فقد كان الحدادون والنجارون قد أقاموا مثل هذه العمليات. وعند نقطة معينة، ولعلها فى نهاية القرن الرابع عشر، بدأ صناع البارود فى تجربة أسلوب جديد لعملية الدمج

سيؤدى بعد القرن التالى إلى تحاشى كل من الخطر والتلف، وإلى منحة غير متوقعة تمثلت فى زيادة هائلة فى قوة المتفجر، وإكساب البارود صفة عملية. وللحد من الخطر أثناء عملية الدمج، أضاف المهندسون كمية صغيرة من مادة سائلة للمكونات الثلاثة قبل طحنها فى الهاون. واستخدموا أحيانًا أنواعًا من النبيذ المقطر كمادة ساد الاعتقاد بأنها تطرد الشوائب. كذلك كان بول الإنسان مفضلا، وخاصة ممن يحتسون النبيذ، وبصورة مثالية من الأساقفة. وخفض الترطيب من حجم الغبار ومن خطر الانفجار بجانبه، وتوصل المهندسون إلى عجينة ندية بدلا من مسحوق سائب. وأصبح تجفيف هذه العجينة أمرًا يستحق بذل جهد إضافي. وبإضافة السائل أثناء عملية الدمج، اهتدى الصناع إلى طريقة لاتقاء الرطوبة التى يمتصها البارود فيما بعد. وكان هذا الاكتشاف الذى جاء بالحدس المضاد مرتبطًا بالكمية الموجودة على سطح المنطقة. والمسحوق الناعم يوفر سطحًا كبيرًا للهواء فيسّرع امتصاص الرطوبة. وبدلا من مجرد نشر البارود الرطب لكى يجف، شكّل الصناع كرات من العجينة التى عرفت باسم عجينة الطاحونة. وقد تكون هذه العجائن بأى حجم بدءًا من الحصى إلى الكتل الكبيرة التى قد يصل حجمها إلى حجم أرغفة الخبز. وبمجرد أن تجف جيدًا تقلل هذه التكتلات الجامدة من التعرض للهواء إلى الحد الأدنى بسبب سطحها الصغير. وكانت نتيجة ذلك إنتاجًا أمكن الاحتفاظ به فى أحسن حال.

وقد ساعدت هذه الخطوة الوحيدة لترطيب البارود أثناء طحنه على تخفيف مشكلتين أساسيتين: السلامة والتلف، ولكنها أثارت مشكلة أخرى مزعجة، فقد حمل المدفعيون إلى ميادين القتال كرات البارود التى عرفت فى اللغة الألمانية باسم «كنولين» أى العجائن الكروية المسلوقة التى قد تصنع من اللحوم، كما أحضروا معها الهاونات ومدقات الهاون التى استخدموها عندما جاء وقت إطلاق المدافع لسحق الكرات وتحويلها إلى مسحوق. ولم يكن هناك مناص من بقاء بعض بقايا من المتفجر اختلطت ببعضها على شكل فتات أو مثل كِسَر الخبز. وقد خرج هذا البارود من المدفع بقوة أكبر كثيرًا. وجعلت هذه القوة التدميرية، كما كانت تسمى، إطلاق مدفع كبير عملية أكثر تحديا للموت. وحاول المدفعيون ضبطه بتخفيض نسبة نترات البوتاسيوم فى هذا البارود، ومن ثم إضعاف قوته. ومع ذلك استطاع الانفجار شق البراميل المطوقة

بالحديد المطروق، إن لم يكن تمزيقها إلى شظايا، وقد تتفتت غرفة البارود أو تتطاير. وكان هذا الانفجار نموذجًا للحادث الذى قتل الملك الأستكتلندى جيمس الثانى.

وعلى الرغم من ذلك كان المدفعيون مفتونين بصفات ما كانوا يسمونه البارود «المحبّب» فى إشارة إلى الحبيبات الصغيرة. وقدر البعض قوة البارود الجديد بأنها تزيد بنسبة ثلاثين فى المائة، واعتقد آخرون أن قوته تضاهى ضعفى أو ثلاثة أضعاف البارود الثعبانى. وقد احتاج مدفع واحد إلى 34 باوندًا من البارود الثعبانى لإطلاق كرة وزنها 47 باوندًا، ولكنه احتاج فقط إلى 18 باوندًا فقط من النوع المحبب.

واليوم أصبحت لدينا فكرة واضحة عن سبب إنتاج كرات البارود المسماة «كنولين» قوة أكبر، فقد انتشرت النار خلال المزيج عن طريق رذاذ من نترات بوتاسيوم ساخنة ومنصهرة وغاز ساخن اندفع من ذرة مشتعلة إلى جاراتها. وتحتاج هذه الآلية إلى وجود فراغ. ولإنجاز رد فعل متسلسل حقيقى، يجب أن تكون ذرات البارود محاطة بفجوات صغيرة. وكما تعتبر قطع الحطب أفضل من نشارة الخشب لبدء إشعال النار، فإن البارود يحترق وهو محبب بطريقة أفضل منه وهو على شكل دقيق ناعم. ولم تكن المسألة هى توفير الهواء فالبارود ينتج الأوكسجين الخاص به. ولكن فى غياب الفجوات لم تشبع النار المزيج بينما تحقق الاشتعال السريع فى البارود المحبب.

كذلك أثبت البارود الجديد أن شحنه داخل المدافع أسهل بكثير، وحتى إذا تم ضغطه بقوة فإن الذرات لم تلتحم ببعضها أبدًا مثلما يحدث فى ذرات البارود الثعبانى الدقيقة. والواقع أن البارود الجديد كان يحمل فراغاته الخاصة به، ولذا لم يكن المدفعيون فى حاجة إلى ترك أجزاء فارغة من غرفة البارود. وسهل ذلك تلقيم المدفع والسماح للمدفعيين بحشو غرفة البارود وتثبيت الشحنة فى مكانها بحشوة من القماش بدلا من السدادة الخشبية.

وبدأ صناع البارود فى القرن الخامس عشر فى ابتكار هذه الحبيبات فى تأنٍ، ولعلهم بدأوا بغربلة كرات «الكنولين» المتكسرة وانتقاء الحبيبات الأكبر حجمًا من أجل مدفعهم. ويحتمل أنهم توقفوا عن تشكيل الكرات فى أول الأمر، ودفعوا البارود الرطب من خلال المناخل حتى تجدد ثقوب كل منخل أبعاد الحبيبات. وأخذوا ينوّعون

الأحجام وفقًا لحجم كل نوع من المدافع التى سوف يستخدمون البارود فيها. وبدا أن البارود ذا الحبيبات الكبيرة كان مناسبًا للمدفع الكبير، وأن الحبيبات الدقيقة ناسبت الأسلحة الصغيرة.

وحتى عندما أصبحت عملية إنتاج البارود المحبب أمرًا عاديًا، كان صناع البارود يتعلمون «تنقية» نترات البوتاسيوم، وهى خطوة تضمنت تحويل نترات الكالسيوم إلى نترات البوتاسيوم. وأخذ صناع النترات المشروب الذى استخلصوه من الروث ومزجوه مع رماد الخشب الذى احتوى على كمية وفيرة من كربونات البوتاسيوم، وانضم الكالسيوم إلى الكربونات ليشكلا مادة غير قابلة للذوبان ترسبت فى القاع، وتركت النترات الأساسية لكى تتزاوج مع البوتاسيوم. وقام الصناع بتصفية هذا الخليط بمساعدة دم الثيران وحجر الشب وشرائح اللفت. وبالاعتماد على الحكمة الشعبية والتجارب الأولية غير الناضجة، ابتكر الصناع نترات البوتاسيوم الذى دعت الحاجة إليه للحصول على بارود متين يعتمد عليه. وقد اكتشفت كل هذه الخطوات عشوائيًا على مدار عدة عقود، ومزجت لكى تنتج بارودًا أقوى وأسهل فى التعامل معه وأكثر أمانًا. ومع تعديلات بسيطة فقط سوف يظل البارود المحبب المادة العادية على الدوام.

كان فانوتشيو برينجوتشيو فى الرابعة عشرة من عمره عندما شنت مدافع الملك شارل الثامن المتقدمة الحرب على شبه الجزيرة الإيطالية عام 1494. وقد ولد هذا الشاب فى سيينا لأب يعمل حجارًا، وكان مشرفًا على الشوارع. وتحالف الشاب مع عائلة بيروتشى صاحبة النفوذ السياسى، وشرع فى المساهمة فى تحسينات تقنية البارود التى كانت جارية آنذاك. وكانت مهنة إطلاق النيران واحدة من أكثر المهن إثارة والمتاحة للشباب فى ذلك الوقت، كما كانت أكثرها حداثة، وكان أمثال هؤلاء الحرفيين القدامى قد تشجعوا بفعل الإسراف فى الإنفاق العسكرى، وحققوا حالات تقدم تقنى رائع خلال نصف القرن السابق. وقد ساعد برينجوتشيو على تقدم المجالات المترابطة، وهى البارود وعلم المعادن وتصميم المدافع.

كان برينجوتشيو تجسيدا للمهنى المتكامل مثلما كان فنان عصر النهضة الذى طحن صبغاته وصنع فرشاته الخاصة. وقد أخذ يشرف على التطور الشامل لتكنولوجيا البارود، وقام بتركيب وتنقية المكونات وطحن البارود والإشراف على التعدين وصهر المعادن الخام وتصميم المدافع وسبكها. ونظم عملية نقل المدافع الثقيلة إلى ميدان القتال. وخلال عملية حصار قام بإدارة تحديد المواضع وتلقيم وتهديف وإطلاق المدافع الضخمة. وعندما يكون مع الجانب المنتصر فى الصراع كان يدير مسرح الاحتفالات بالألعاب النارية التى تلت الانتصار. وكان لابد من وجود محترف كهذا الرجل لكى يظهر بديهته بشأن البارود. وحتى ذلك الوقت كان المهندسون ما زالوا يعملون فى الظلام على نطاق واسع حتى يتكشّف عن نظرية، وكانت لديهم مجرد فكرة غامضة عن سبب إنتاج مزيج المكونات فى البارود للانفجار. أما برينجوتشيو، فقد قاده حدسه إلى القول إن «البارود شيء جسماني ودنيوى ويتكون من أربع قوى أولية. وعندما يتم إدخال النار إلى الجزء الأكثر جفافًا فيها بواسطة الفتيل فإنه يصنع مضاعفات كبيرة من الهواء والنار».

وكان على المدفعيين أن يكونوا أساتذة فى كل المهن. ففى نهاية القرن الرابع عشر كان هناك حداد مدافع من فرانكفورت اسمه ميركلين جاست، وكان يتباهى بأنه قادر على «إعادة البارود الفاسد إلى حالته الأصلية، وقادر على فصل وتنقية نترات البوتاسيوم، وصناعة بارود تستمر صلاحيته لمدة ستين عامًا، وعلى إطلاق مدافع كبيرة وصغيرة، وسبك أسلحة صغيرة ومدافع أخرى من الحديد». وقد أظهر برينجوتشيو مواهب مماثلة بما فى ذلك سحب الأسلاك والتقطير وسك النقود. وجعلت مهارات هؤلاء الرجال منهم رجالا عمليين من أعلى طراز. ولم يكن يتسع صدر برينجوتشيو للخرافات وكان يسخر مما يسمى عصىّ الاستنباء(*)، ومن شعوذة الكيميائيين، وقد كتب يقول "ليست لدى معرفة غير تلك التى اكتسبها من خلال عينىّ". وكان ذلك منظورًا حديثًا مذهلا فى السنوات الأولى للقرن السادس عشر.

(*) كان البعض فى ذلك العصر يبحثون عن المياه الجوفية والمعادن فى باطن الأرض باستخدام عصاة يسمونها عصا الاستنباء– المترجم.

وكان عمّال النار - مثل غيرهم من الحرفيين - يتكتمون أسرارهم الخاصة بتكوينات البارود وسبك المدافع. وشكلوا طوائف مثل رابطة سانتا باربارا التى كانت تجرى اختبارات للمتدربين الواعدين، وجمعوا رسومًا ووزعوا رواتب تقاعد. ولم يسمحوا بنقل معرفتهم للمهنة إلا إلى المتدربين الموثوق بهم. وفى هذا المجال كان برينجوتشيو استثناء فقد سجل ما عرفه عن البارود وصنع الأدوات المعدنية فى كتاب عنوانه: "پايروتكنيا"(*) وكتبه باللهجة المحلية، ونشر بعد وفاته فى عام 1540 بعد أقل من نصف قرن من اختراع الطباعة ذاتها. ويعتبر أول كتاب مطبوع يتناول فنون المدفعى المختلفة، ويمثل أول عمل تمهيدى ينشر على نطاق واسع المعرفة العملية المتاحة فى هذا المجال الحيوى. وقد نشرت تسع طبعات من هذا الكتاب على مدار 138 سنة، وبإزاحة حجب السرية عن فنون النار، مهد الكتاب الطريق لبحوث عملية فى حقول عملية كثيرة أخرى. ويشكل الكتاب واحدًا من أعمق جذور عصر المعلومات الذى نعيشه فى الوقت الحاضر.

كان هناك إنجاز آخر لمهندسى أواخر القرن الخامس عشر وأوائل القرن السادس عشر، أتم بإتقان الأسلوب الجديد لصناعة البارود، وتمثل هذا الإنجاز فى تحسين تصميم المدافع. وفى جميع الحقب الألفية قبل الثورة الصناعية أثار المعدن مشاكل مذهلة للصناع، فكانت المعادن الخام محيرة وتقنيات التعدين بدائية، وكانت هناك حاجة إلى أقصى درجات الحرارة وتفاعلات كيميائية معقدة للحصول على نتائج. وكانت أشياء دقيقة مثل معدل تبريد السباكة أو إضافة ملح معدنى معين إلى فرن الصهر كفيلة بإحداث أثر مهم فى المنتج النهائى.

وأولئك الذين كافحوا هذه المشاكل فى العصور الوسطى كانوا هم خبراء سباكة أجراس الكنائس العملاقة التى زيّنت الكاتدرائيات القوطية. وكانت الأجراس البرونزية هى أكبر الأشياء التى تحتاج السباكة فى ذلك الوقت، وقد بلغ وزن بعضها

(*) أى تقنية الحرارة المرتفعة، ولها علاقة أيضا بالصواريخ النارية - المترجم

عدة أطنان. ولم يفت على صناع المدافع التشابه بين المدفع والجرس، وكلاهما عبارة عن أشكال معدنية أسطوانية مع جوف مفرّغ. ومثّل الحديد المطاوع المطروق بديلا أرخص لسبك البرونز، غير أن قوة البارود المحبب التفجيرية استدعت البحث عن حاوية أكثر متانة من المدفع القديم ذى الأجزاء المجمعة.

ولما كان كل من المدفع والجرس يحتوى على كميات ضخمة من معدن ثمين، فإنهما تبادلا الشكل عدة مرات عبر القرون. وخلال الحرب كان من يغزو إحدى المدن يطالب دائمًا بأجراسها ويصهرها ويعيد تشكيلها ليصنع منها المدافع، وهى عادة استمرت حتى الحرب العالمية الثانية عندما نهب النازيون آلاف الأجراس من الكنائس الأوربية. وقد تكون أية اتفاقية سلام قد شهدت مدافع بطل استخدامها وهى تخضع لإعادة تشكيلها إلى أجراس. وفى عام 1508 قام ميشيل أنجلو بصهر مدفع عظيم تم الاستيلاء عليه فى بولونيا لكى يصنع منه تمثالًا للبابا يوليوس الثانى. وقام دوق فيرارا المعروف باسم "قاذف القنابل" بالاستيلاء على التمثال بعد ثلاث سنوات وحطمه لكى يسبك منه مدفعًا ضخمًا سمّاه "جيليا".

كان السبك دائما عملية كثيرة المتطلبات. فقد تطلبت عمال سباكة لتوليد درجات حرارة بالغة الارتفاع والحصول عليها، ومعالجة مواد ثقيلة للغاية، وإيجاد مزيج محدد من المكونات. وعلق برينجوتشيو، الذى ناقش سبك كل من الأجراس والمدافع، على صعوبة هذه المهنة فقال: "يبدو أنها أكثر اعتمادًا على الحظ منها على القدرة". ولكن بينما تحسنت الخبرة بالمصاهر، ومتى سمحت التكلفة، كان بعض الحكام يطالبون باطراد بصنع مدافع أقوى سبكًا. ولم يستطع المدفعيون تلقيم هذه المدافع الجديدة من المغلاق، ذلك لأن غرفة البارود شكلت كجزء متكامل مع المدفع ويجب الوصول إليها من المقدمة. ومع ذلك جعل البارود المحبب عملية التلقيم من فوهة المدفع أمرًا سهلًا ومباشرًا، فقام المدفعى ببساطة بدفع مغرفة مربوطة إلى قائم أسفل الماسورة ونصبوها على حدها لكى تُدخل كمية موزونة من البارود ثم دقوا بعدها سدادة وكرة إلى الداخل. وأخذت المدافع التى يتم تلقيمها من المغلاق فى التلاشى، ولم تعد إلا حتى أواخر القرن التاسع عشر.

وفى هولندا تحت حكم بورجوندى نحو عام 1450، بدأ المدفعيون فى سبك نتوأين بارزين على كل جانب من جوانب ماسورة المدفع فشكلا معا محورًا قصيرًا. وأدت "مرتكزات دوران المحور الأفقى" هذه إلى إدخال تحسينات مهمة على كل من قابلية التنقل والتهديف. وكان سرها هو التوازن. وعندما يتم مجرد تثبيت المرتكزات أمام مركز الجاذبية فى المدفع، فإنها توفر محورًا يتحرك فى جميع الاتجاهات فيستطيع المدفعى رفع أو خفض ماسورة المدفع لإحكام التصويب، كذلك أضافت المرتكزات دعامة سمحت للمدفعيين بربط الماسورة بعربة ذات عجلتين - وهى عربة معدلة ومصنوعة من أخشاب سميكة - بدون إعاقة تحدثها الحركة الرأسية. وقد سمحت مؤخرة العربة بإدارة المدفع بسهولة من جانب إلى آخر. وعندما قام الطاقم برفع المؤخرة وربطها إلى عجلتين من الخشب، فإنهم صنعوا بذلك عربة ذات أربع عجلات لنقل المدفع، ولم يعودوا بعد ذلك فى حاجة إلى إنزال المدفع بواسطة رافعات ووضعها على منصة إطلاق خشبية جهزت خصيصا لذلك.

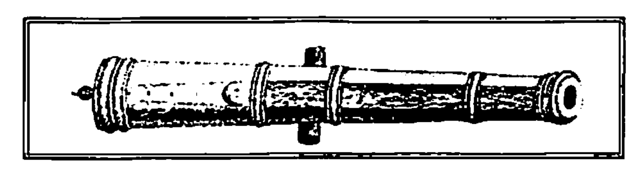
وأدت الصناعة الناجحة لمدافع مسبوكة قوية بدورها إلى صناعة ذخيرة أعلى كثافة. وتطلبت الكرات المنحوتة من الحجر التى كانت تطلق من المدافع جهدًا مرهقًا من عمال البناء. وكانت الكرة عندما تطلق على أحد الأسوار تتكسر مبددة بعضًا من قوتها التدميرية. وفى بحثهم عن طريقة أفضل لصناعة مدافع وبارود أقوى، اكتشف المهندسون قذيفة حديد الزهر، لأن كثافتها كانت تصل إلى ثلاثة أضعاف كثافة الحجر، وكانت تسمح لمدفع أصغر حجمًا بالإطلاق بقوة تماثل قوة حيوان ضخم. وقد ركزت كرات الحديد قوة البارود المحبب من أجل إحداث تأثير أكبر. ونظرًا لأن كرات الحديد كانت تنتج باستخدام قوالب فقد تجنبت عمل البنائين، فضلا عن إمكانية إعادة استخدامها. كذلك فإن استدارتها الكروية الكاملة جعلتها مناسبة لماسورة المدفع مع وجود ثغرة صغيرة تتيح استخداما أكثر كفاءة لقوة البارود.



جندى من عصر النهضة يقوم بتلقيم بندقية قديمة تسمى القرَبينة

وقام المهندسون بتركيب جميع عناصر تقنية جديدة راديكالية: أى بارود محبّب أقوى انفجارًا، ومدافع مسبوكة أصغر حجمًا، وذخيرة من حديد كثيف. وسبكت المدافع مع مغلاق نهاية كثيف وماسورة مستدقة الطرف لكى تكون المدافع أكثر أمانًا بعد تخفيض وزنها، ووجود معدن صلب سمكه ثمانى بوصات عند المغلاق سوف يحتوى انفجار البارود الحاد بينما تكفى بوصتان أو ثلاث على طول الماسورة الأبعد، حيث يكون الضغط أقل. وأصبحت المواسير أطول بالنسبة لحجم قطرها، لكى تمنح البارود وقتًا للاشتعال أثناء وجود الكرة فى المدفع. وكانت النتيجة هى المدفع الكلاسيكى مستدق الطرف الذى وضع العيار القياسى لما تبقى من عصر البارود. وهذه المدافع الجديدة والأكثر نعومة والأطول والأخف وزنًا من المدافع القديمة كانت تقذف كراتها الكثيفة بسرعة أعلى كثيرًا. وحقق المدفعيون السرعة بشحن مدافعهم تدريجيا بالمزيد من البارود. وكانوا قد حددوا الشحنة فى المدافع السابقة بما يساوى خمسة عشر فى المائة من وزن القذيفة. وبحلول القرن السادس عشر خاطروا بشحن بارود يصل إلى خمسين فى المائة أو حتى إلى مائة فى المائة من وزن القذيفة. كذلك أدت بساطة وسهولة

تلقيم المدفع الجديد إلى زيادة أكثر بكثير فى معدل الإطلاق. وفى بريشيا(*) عام 1564، أطلق مدفعى إيطالى 108 كرات من مدفعه الثقيل خلال خمس ساعات، وهى سرعة كانت كفيلة بإصابة رجال المدفعية من الجيل السابق بالذهول. وفى الأعوام الأولى بعد عام 1500، ابتكر مهندسون شكلا للمدفعية اعتبر المثال الذى يجسد أسلحة البارود لعدة قرون قادمة. وكان المدفع ذو الماسورة الملساء والتلقيم من الفوهة، واحدًا من أعظم التقنيات فى قوة تحملها التى اخترعت فى أى زمن. وعندما حاربت الجيوش بعضها فى الحرب الأهلية الأمريكية بعد ذلك بثلاثمائة عام، دفعت إلى ميدان القتال بمدافع تشبه على نحو رائع تلك التى صنعها برينجوتشيو ورفاقه.



مدفع كلاسيكى تظهر فيه غرفة بارود يبلغ طولها أربعة أضعاف عيار الماسورة

أثناء هذه الفترة التجريبية، تكاثرت أنماط قطع المدفعية. وأطلقت على المدافع أسماء بعض الطيور الجوارح مثل: الباز والصقر والباشق. واشتُق اسم مدفع بازيليق من حية رقطاء أنفاسها ونظراتها مهلكة. وسُمِّى أحد المدافع بالعندليب وآخر بالبجعة. وأطلقت أسماء الحيّة والأفعوان والثعبان على فئة بأكملها من المدافع. وأطلق عليها يأجوج ومأجوج، والدكتور، والمطيع، والأسد التنين(**) والتيس الوحشى، ولامزيد من الكلام. وسمى مدفع باسم "الجزار المتوحش" وقد جاءت العبارات التالية بين ما نقش على أحد المدافع: سوف يرقص عبر الخنادق المائية وعبر الأسوار الحلَقية والأسوار والأبراج الداخلية، وما لا يدمره مباشرة سوف يتساقط بشكل غير مباشر من خلال "قُبلته".

(*) مدينة صناعية فى شمال إيطاليا، وهى عاصمة الإقليم الذى يحمل نفس الاسم- المترجم.

(**) يتصل التشبيه بالتنين هنا بذلك الوحش الأسطورى المجنَّح الذى ينفث النار من فمه- المترجم.

وفى عام 1463 أطلق لويس الحادى عشر اسمين على مدفعين وهما جيسون وميديا. وشجع الكبرياء المدنى على إطلاق أسماء مثل باريس والدوفان(*) ولندرة، و"لا عالم بعد اليوم". وقد استخدمت مدينة ستراسبورج اسم "النعامة" لأن حجارة مدافعها كانت تشبه البيض كبير الحجم. وقد أطلق على أحد المدافع الكبيرة اسم "الخادمة الكسول". وفى عام 1404، صنع مدفع من أجل زيجسموند أرشيدوق النمسا وحمل عبارة تحذر بقولها: "اسمى كاترين.. احترس مما أحتويه.. أنا أعاقب الظلم". وأطلق البابا بيوس الثانى اسمه على واحد من مدافعه واسم أمه على مدفع ثانٍ. وأمر كل من الإمبراطور شارل الخامس والملك الإنجليزى هنرى الثامن بأن تصبح بطاريات مدافعهما معروفة باسم "الحواريون الاثنا عشر". وفى عام 1513 فقد المدفع سانت جون حظوته عندما انغرس فى الوحل بشكل يدعو إلى اليأس مما أدى إلى أسره. واشتكى أحد الشعراء قائلا:

طيور الشياطين...
أعتقد أن أفضل الأسماء المناسبة لها
هى الطيور التى تنفث هذا اللهب القاسى

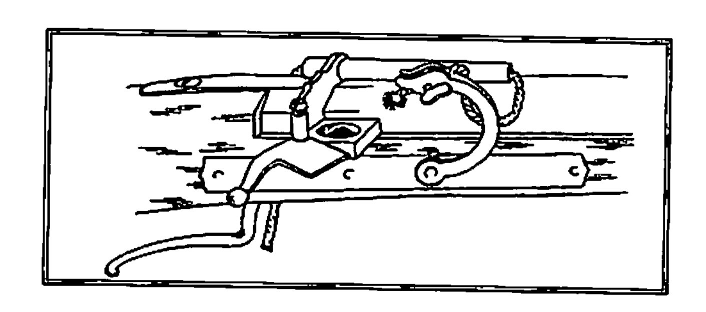
بينما كان البارود المحبب آخذا فى إحداث تغيير جذرى فى المدفع، كان أيضًا يرفع شأن المدفع المستعمل من دوره الهامشى إلى لعب دور مركزى كوسيلة لقذف الصورايخ. وكان المدفع القديم المحمول يدويا يشبه مدفعًا صغيرًا مع عصاة يتم إدخالها إلى تجويف فى النهاية الخلفية لكى تتيح للمسئول عن إطلاقه قبضة أفضل للإمساك به. وساعد هذا الذراع أيضًا الجندى على تصويب الأنبوب القصير، ولم يكن مظهره يختلف كثيرًا عن الرمح النارى الصينى. وقد أشعله مطلقه بنفس الطريقة التى أطلق بها المدفعى مدفعه بإدخال قطعة حديد ساخن أو حبل مشتعل ببطء فى ثقب التماس. وتبين صورة إيضاحية من عام 1400 تقريبًا جنديًا ومعه مدفع يدوى محمول على حامل

(*) هو اللقب الذى كان يطلق على أى ولى عهد للملوك فى فرنسا حتى قرب نهاية القرن التاسع عشر- المترجم.

ثلاثى القوائم. ولما كان التعامل مع هذه المدافع صعبًا، فإنها شاركت المدافع القاذفة مشاكلها الناشئة عند تلقيمها بالبارود الثعبانى الذى إذا شحن مع ضغطه بشدة لا يجد البارود فراغا كى يحترق. أما الغرفة الصغيرة الموجودة فى نهاية الأنبوب فقد جعلت من الصعب إدخال الشحنة الصحيحة بدقة. كذلك استغرقت الأسلحة الصغيرة وقتا طويلا عند إعادة شحنها، الأمر الذى يعرض مطلقها لضربة انتقامية أثناء المعركة. وكانت نتيجة ذلك أنها نالت تطويرًا قليلا قبل أن يصبح البارود المحبب أمرًا شائعًا، وذلك على الرغم من ظهورها خلال الأعوام التى تلت عام 1300.

وبينما انتشر استخدام البارود المحبب، جعل صناع المدافع مواسيرها أكثر طولا وأضيق فى قطرها. ومثلما فعل مصممو المدافع استخدموا البارود الجديد لإطلاق قذيفة أصغر وبسرعة أعلى. وبينما استقلت المدافع الكبيرة بأمرها، كان من الضرورى تصميم الأسلحة المحمولة يدويًا، بحيث تتوافق مع بدن الإنسان، وشكل مصلحو المدافع عصاة خشبية يستطيع بها مطلقها أن يقوّى القطعة ضد صدمة ارتدادها بعد إطلاقها. وفى بداية الأمر كان جندى المشاة يضع طرف المدفع على صدره. وبعد ذلك هيأ صناع المدافع قطعة الخشب المنحوتة المعروفة بالعصاة لكى تناسب عملية الإطلاق من فوق الكتف.

وكان إشعال النار فى ثقب التماسّ أثناء حمل المدفع بثبات تحديًا كبيرًا. وجاء أعظم التحسينات إثارة على المدفع المحمول يدويا على شكل رافعة مرتبطة بخطاف معدنى. ويمسك الخطاف بحبل إشعال بطىء عرف باسم الفتيل. وعندما يضغط مطلق النار الرافعة بأصابعه يخفض الفتيل فى اتجاه وعاء مسطح به مسحوق إشعال بجوار ثقب التماس على جانب المدفع فيفجر شحنة البارود فى الداخل. وفى عام 1440 وما تلاه، تم اختراع زنبرك وقطعة أمان (أى عتلة موقّفة) وعندما يضغط مطلق النار على زر يتلقف الزنبرك الفتيل ويدفعه إلى الوعاء المسطح. وبعد ذلك بقليل يحل زناد محل الزر ويظل سنادًا عموديًا منذ ذلك الوقت. ولما كانت هذه الآلية تشبه الرتاج أو المزلاج المنزلى، فقد حملت نفس الاسم. أما البندقية التى عرفت باسم ذات الفتيل، فقد احتلت مكانها باعتبارها أول سلاح نارى عسكرى، بدأ عهد لم ينته حتى وصلت البندقية ذات الزند المصوّن بعد قرنين. وأصبحت البندقية المحمولة يدويًا مكتملة بوجود زند، وكعب، وماسورة.



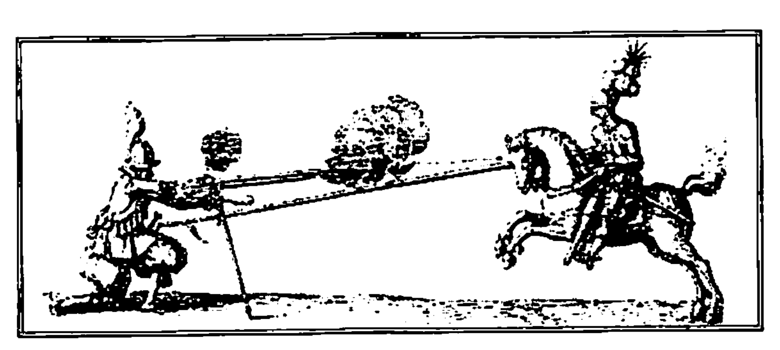
سلاح نارى ذو فتيل من القرن السادس عشر، ويؤدى ضغط الرافعة إلى أعلى إلى جلب الفتيل المتوهج إلى أسفل على الوعاء المسطح الخاص بمسحوق الإشعال

أما البندقية القديمة ذات الفتيل، التى أصبحت شائعة بشكل متزايد خلال أواخر سنوات ما بعد عام 1400، فقد حملت اسم «القَرَبينة» وقد اشتق اسمها من كلمة باللغة الألمانية معناها البندقية ذات الحلقات. وقد استخدم الاسم للمدافع الدفاعية القديمة التى احتوت على حلقة لتصلح للتعليق فوق حائط لتثبيت البندقية ولتخفيف ارتدادها. وصنع رجال البارود شكلا جديدًا للبارود من أجل السلاح: بارود محبب بدقة، وسريع الاشتعال، ومصمم وفقًا لمواصفات أكثر دقة، فضلا عن أنه أعلى تكلفة من مدفع البارود الشائع.

وأثناء ثلاثينيات القرن السادس عشر، انضم إلى «القربينة» سلاح أكبر وهو «البارودة». وكانت هذه البندقية أو البارودة المصطلح الذى أطلق أخيرًا على جميع الأسلحة النارية العسكرية الخاصة بسلاح المشاة، غير أن هذه النسخة المبكرة كانت أكبر تنويع أُدخل على القربينة، وقصد بها أن تطلق كرة تستطيع اختراق أثقل الدروع. وكان من الضرورى أن يكون الجندى حامل هذه البارودة مفتول العضلات بشكل خاص لكى يتعامل مع هذه البندقية القوية التى تزن خمسة وعشرين باوندًا، والتى تحمل على حامل متشعب عند الإطلاق. وتستطيع الرصاصة الثقيلة، التى يبلغ عرضها بوصة تقريبًا، والتى تطلق من ماسورة طولها 54 بوصة، أن تقتل حصانًا على بعد مائتى خطوة.

وعلى الرغم من بساطة البنادق اليدوية فقد كانت تتطلب روتينا محكما فى تلقيمها. وكان مطلق النار يقيس البارود من قارورة ثم يصبه فى الماسورة ثم يدق سدادة وكرة بعد ذلك وكان عليه أن يملأ وعاء الإشعال المسطح بمسحوق أدق من قارورة أخرى، ثم ينفخ ما لديه من قطعة الفتيل البطيء، لكى يجعلها تتوهج فيدخلها إلى الرافعة المرفوعة إلى أعلى. وكما يقول المؤرخ العسكرى سير تشارلز أومان فقد «قيل إن البوارد ربما كانت ستصبح عملية بدرجة أكبر لو أن الطبيعة وهبت الجنس البشرى ثلاث أيدٍ بدلا من اثنتين»، وكانت فرصة البندقية فى النجاة عندما تنطلق بعد تلقيمها النهائى نحو خمسين مقابل خمسين فى المائة.

كانت الأسلحة ذات الفتيل أبعد كثيرًا عن الكمال، فقد كانت تعبئة البارود مع هذا القرب الكبير من فتيل مشتعل مهمة محفوفة بالخطر، فقد تؤدى شرارة إلى كارثة. وكان المطر أيضًا همًا آخر، فقد يجعل رذاذ المطر عملية الإطلاق مستحيلة، ولا يملك مطلق النار عندئذ إلا أن يستخدم البندقية وكأنها هراوة خشنة. ومع ذلك وبعد قرن من التجريب، كانت البندقية المحمولة يدويًا تتطور إلى وسيلة يعول عليها للقتل من مسافة بعيدة. ووصلت - مثل المدفع - إلى قالب لم يحدث أن تغير بأى معنى أساسى حتى منتصف القرن التاسع عشر.



جندى حامل للبندقية يطلق النار على أحد الفرسان

ومن خلال عمل المهندسين العسكريين فى الفترة الحديثة المبكرة بلغ البارود سن الرشد. وابتكر هؤلاء الحرفيون المتمكنون جميع الأدوات المطلوبة لتحويل البارود

المتفجر إلى وسيلة لفرض العنف المهلك تمامًا. وقد استغل شارل الثامن عَمَلَ هؤلاء الحرفيين لكى يطلق فترة من عنف البارود عكرت صفو السلام فى أوربا للقرن والنصف قرن التاليين. وخلال هذا الوقت هيمن البارود بشكل متزايد على خطط الإستراتيجيين العسكريين حتى عندما اتخذوا دورًا مُنَغِّصًا فى المجتمع بأسره.

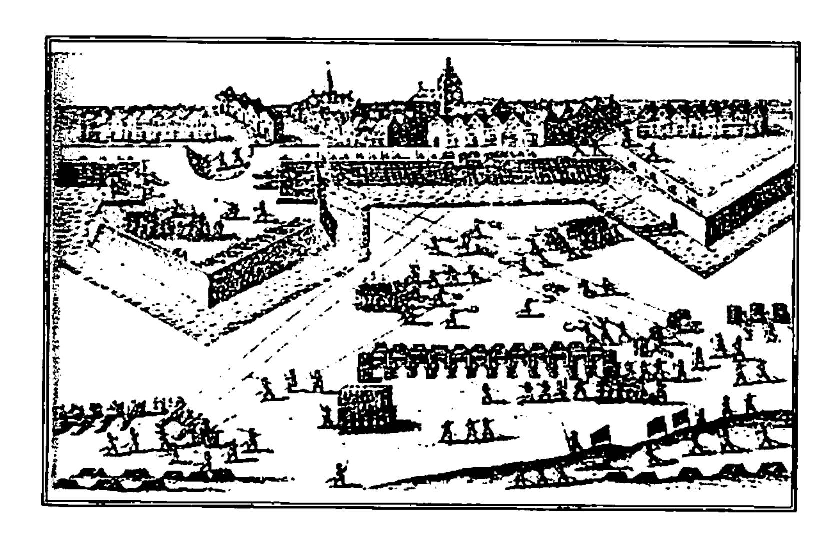
الفصل الخامس
ملح البارود الشرير

كان جوهر النظام الإقطاعى يتمثل فى القلعة، وهى الملاذ الذى يمنح القائد العسكرى المحلى استقلاله. وقد أدت المدافع الجديدة القوية إلى حل مشكلة ظلت مستعصية على قرون عديدة من جهود المهندسين العسكريين وهى: كيف يحدثون ثغرة فى سور حجرى. وأصبح من الممكن تحويل أقوى الأسوار إلى أنقاض بدقها بالكرات الحديدية من المدفع الجديد. وكرد فعل، بدأ المدافعون فى بناء متاريس أكثر لينًا وأقل ارتفاعًا بدلا من أن تكون مرتفعة وصلبة. وقد صنعوها من الطين المغطى بالآجر لا الحجارة. وسمحت صفات هذه الحوائط بامتصاص قوة كرات المدافع. وصمم المهندسون أسوارًا على شكل المنصات للمدفعية حتى يردوا على المدفع بالمدفع، وكان فى استطاعة المدافع التى نصبوها فوق المنصات تدمير مدافع الحصار الخاصة بالمهاجمين قبل أن يضعوها فى مواقع تتيح لهم تدمير الأسوار. واعتمادًا على علوم الرياضيات والهندسة، حيث عادت العلوم القديمة إلى الرواج، قدم مفكرو عصر النهضة حصونًا «علمية» عزّزت فاعلية مدافعهم الدفاعية عن طريق التحديد الدقيق لزوايا تعيين المواقع التى يتم قصفها.

وقد أسهم واحد من أعظم أصحاب العقول فى عصر النهضة فى الجهد المحموم لمواجهة أسلحة البارود الجديدة الفاعلة، وهو ليوناردو دافينشى، على الرغم من اقتناعه بأن الحرب جنون بهيمى. وقد عمل مفتشًا على حصون سيزارى بورجيا(*). وكتب ميشيل أنجلو، الذى أسهم فى تصميم متاريس فلورنسا: «لا أعرف الكثير عن الرسم والنحت، ولكننى اكتسبت خبرة عظيمة فى الحصون». وأخذ الفنان الألمانى ألبريشت دورر، الذى كان قد درس فى إيطاليا، الخطط الخاصة بهذا النمط من الحصون إلى الشمال. وقد نشر كتابه الأول عن النظام الجديد، والذى انتشر عبر أوربا تحت عنوان «أثر إيطالى». وعلى مدى فترة بلغت خمسين سنة فقط حيّدت الحصون جانبًا كبيرًا من ميزة المدفع المحسن، وأعادت حرب الحصار إلى معادلة جديدة.

(*) سيزارى بورجيا جندى وسياسى إيطالى (1507-1476) وهو ابن غير شرعى للبابا ألكسندر السادس. وقد استخدمه والده لدعم إمبراطورية بابوية ونصبه رئيسًا لأساقفة فالنسيا ثم كاردينالا. وقد افترض البعض أنه كان نموذجًا للحاكم فى كتاب ماكيفيللى: «الأمير» – المترجم.

وعندما ووجه القادة بهذه التحصينات بحثوا عن وسائل جديدة لمهاجمة الحصون، فطوّروا ألغامًا متفجرة على شكل أنفاق حشوا داخلها كميات من البارود. وقام مهاجمون فى عام 1592، بحفر نفق تحت أسوار برج محصن أثناء حصار لمدينة ستينويك الفلمنكية، وفجروا كمية ضخمة من البارود فى حفرة اللغم ونتج عن ذلك ما وصف بأنها «أجساد الرجال تتطاير أشلاؤها فى الهواء، بينما ظلت الأعضاء الممزقة والمجزأة تحتفظ بقوتها وحركتها الآخذتين فى التدهور». وكان اللغم عبارة عن وعاء يحمل عدة باوندات من البارود. وقد يقوم فريق شجاع ومغامر من المهندسين بتثبيته على باب إحدى القلاع، ويشعلون النار فى صمامة الإشعال ويجرون مبتعدين آملين أن يؤدى الانفجار إلى فتح فرجة. وقد أشار شكسبير إلى هذه الأداة فى مسرحية «هاملت» وهو يتلذذ بالمفارقة التى يتعرض لها أحد المهندسين، فيردد المثل الذى يقول ما معناه «من حفر حفرة لأخيه وقع فيها». ولابد أن اشتقاق الكلمة الدالة على ذلك عند شكسبير من كلمة فرنسية رخيصة المعنى كانت تستجلب ضحكات جمهور الدرجة الرخيصة فى المسارح.



عملية تحصين مثل تلك التى أقيمت فى القرن السادس عشر لمواجهة قذائف المدفع

كان مدفع المورتر سلاحًا آخر من أسلحة الحصار. ولما كان قريبًا فى شكله من الوعاء الذى تقاس به السوائل والذى حمل نفس الاسم، فقد احتوى المدفع على أنبوب معدنى قصير شُكلت فى قاعه غرفة للبارود خفض قطرها. وقد استخدمت الغرفة شحنة صغيرة من البارود لكى تدفع القذيفة إلى أعلى بزاوية قدرها خمس وأربعون درجة مئوية فى العادة. وفى أغلب الأحوال كانت تقذف قنابل متفجرة هى عبارة عن قذائف حديدية مملوءة بالبارود. ولم يجرؤ المدفعيون على إطلاق هذه القذائف من مدافع أكثر طولا خوفًا من أن تنفجر وهى داخل الماسورة. ومع قصر وغلظة المورتر، وزيادة قابليته للحمل، وقذائفه التى تندفع إلى ما فوق أسطح تحصينات العدو، قدم المدفع بُعدًا آخر إلى حرب البارود.

وكانت تكلفة الحصون الجديدة باهظة، والجهد الذى تتطلبه عملية بنائها هائلا. وقد احتاج بناء قلعة أنتويرب إلى ثلاثين مليون طوبة حتى انتهى البناء عام 1571. كذلك كانت تكلفة المدافع والبارود اللازمين للدفاع عن الأسوار رهيبة. وعلى عكس قلاع القرون الوسطى، كانت هذه التحصينات بعيدة المنال بالنسبة للنبلاء غير المهمين، كما كانت أيضًا حصونًا إستراتيجية وليست تكتيكية. وهى من إنجازات ملوك وأباطرة الدول المركزية التى تتمتع بموارد وفيرة. وقد بدأ ظهورها فى ترسيخ حدود الدول التى كانت غير محددة المعالم سابقًا. وقد تنبه جون كيجان المؤرخ العسكرى إلى أن «حدود أوربا الحديثة هى فى الحقيقة، وعلى نطاق واسع، نتاج البناء الخالى من الحصون».

رسم ليوناردو دافينشى مجموعة كبيرة من الإنجازات العسكرية التى تراوحت بين الغواصات وطائرات الهيلوكبتر، والتى فاقت قدرات عصره التقنية إلى حد بعيد. ومع ذلك وضع فى عام 1500 رسم تخطيطى لتصميم من أجل إدخال تحسين على المدفع المحمول يدويًا، قدر له أن يصبح معلمًا فى تاريخ الأسلحة النارية. وكان قد ولّى زمن استخدام الحبل المشع بنترات البوتاسيوم الذى كان عيبًا أساسيًا فى الأسلحة ذات الفتيل. وعندما بدأ العمل بنظام إشعال لا يعتمد عليه، كان هذا النظام ضعيفًا جدًا

أمام أحوال الطقس، وأدى إلى افتضاح مواقع مطلقى المدافع أثناء الليل. وكان على مسئولى الإمداد والتموين الاستمرار فى إمداد الجيش بصفة دائمة بالفتائل، وهو فى مواجهة العدو.

واخترع ليوناردو دافنشى أداة كى تحل محل الفتيل عرفت باسم «الزناد الدوار» الذى يشبه عملية إشعال قداحة السجائر الحديثة، وهذه الأداة عبارة عن عجلة مشرشرة امتدت من أسفل إلى الوعاء المسطح الخاص بمسحوق الإشعال. وقد أدار مطلق المدفع العجلة أمام زنبرك قوى. وبدلا من الفتيل كانت الرافعة التى تتأرجح فوق الوعاء تمسك بكسرة من ثانى كبريتيد الحديد. وعندما سحب مطلق المدفع الزناد سقط كبريتيد الحديد على العجلة التى كانت تدور بسرعة، فتولد الشرار الذى يشعل المسحوق الذى يحمل النار من خلال ثقب التماس، فتطلق الشحنة الموجودة فى الداخل.

وقد تبنى صناع المدافع الألمان بحماس الزنود الدوّارة خلال السنوات الأولى من القرن السادس عشر. وكانت الآليات دقيقة ومكلفة، ولم يكن فى إمكان أية مملكة أن تتحمل تكلفة تزويد الجنود العاديين بأسلحة الزناد الدوار الغالية، غير أن صنّاع السلاح أدرجوا الآلية فى بنادق الصيد الغالية، كما استخدموها فى المسدسات ذات الماسورة القصيرة التى كان يفضلها الفرسان. وكانت هذه البنادق بالغة الأهمية لأنها كانت الأسلحة النارية الأولى، التى احتوت على مصدر الإشعال الخاص بها.

وقد فجرت صناعة أسلحة نارية يمكن إخفاؤها شرارة هموم اجتماعية ظلت مستمرة حتى اليوم. ووقعت أول حادثة مسجلة لهذه الأسلحة ذات الزناد الدوار فى ألمانيا عام 1515، عندما أصاب رجل إحدى العاهرات فى ذقنها أثناء لعبه بمسدس ذى زناد دوار، واضطر إلى دفع معاش لها مدى حياتها. وأدى استخدام قطاع الطرق للأسلحة النارية من هذا النوع إلى إزعاج السلطات المدنية، وإلى صدور قرارات عديدة تقضى بتحريم صناعة أو امتلاك الأسلحة. وفى عام 1523 صدر أمر محلى فى فيرارا(*)، يجرّم الأسلحة ذات الزناد الدوار باعتبارها "نوعًا من الأسلحة النارية التى تحتوى بالذات على خطر كبير، والتى يمكن بها الإقدام على الانتحار بسهولة". وبدأت عدة مجتمعات فى استشعار خطر أسلحة البارود التى أصبحت متوفرة على نطاق أوسع،

(*) فيرارا عاصمة إقليم فى شمال إيطاليا يحمل نفس الاسم- المترجم.

وعلى الأخص تلك التى يستطيع قاتل إخفاءها تحت عباءته. وفرضت السلطات الإنجليزية حظرًا على بيع أو إطلاق أو صناعة مسدس فى نطاق ميلين بعيدًا عن الملكة إليزابث الأولى(*).

وكانت أسلحة الزناد الدوار مجرد سبيل واحدة لبدء إدراك تأثير البارود فى ساحات القتال وخارجها. وبوضع نوع جديد من القوة المهلكة فى أيدى العامة، أصبح البارود من بين العناصر التى زادت البطء الذى طال فى نمو الشعور بالحقوق والأهلية اللتين تسفر براعمهما عن الديمقراطية. ولم تكن فكرة اعتبار السلاح الفردى عاملا "موازنًا" أمرًا وهميًا برمته، فالبارود "يجعل كل الرجال متعادلين" مثلما قال توماس كارلايل بعد قرن من الزمان.

وكان البارود قد عمل على تسريع اتجاه مهدت أسلحة القوس الطريق إليه، وهو الاتجاه الذى سمح بالقتل من مسافة بعيدة. أما القتال يدًا بيد الذى كان جوهر الحرب، فقد أصبح جزءًا فى القتال أقل أهمية، ولعبت الصواريخ من المدافع والمدافع المحمولة دورًا أكبر فى إلحاق الدمار وتحطيم تشكيلات الجنود وقتل وجرح المقاتلين. وقال مراقب إنجليزى: إنه "أصبح نادرًا فى أيامنا أن نرى رجالا يبلغ بهم الأمر إلى توجيه ضربات باليد مثلما كانوا يفعلون فى الأزمان القديمة".

وفى بعض الأحيان منح العنف من مسافة بعيدة طابعا سورياليًا للحرب، ففى حصار أودينارد بالقرب من بروكسل عام 1582 أقام ألكسندر فارنيز، دوق بارما مائدة بالقرب من مواقع الخنادق، ودعا بعض الضيوف إلى الغداء فى الهواء الطلق. ويروى المؤرخ ج. إل. موتلى فى القرن التاسع عشر أنه: " ما كادت المأدبة تبدأ حتى جاءت قذيفة كروية طائرة، وسقطت فوق المائدة فأطاحت برأس ضابط من شعب الوالون(**)، كان يجلس بجوار دوق بارما، وأصاب جزء من جمجمته عين ضيف آخر. وجاءت كرة ثانية فدمرت اثنين آخرين من الضيوف بينما كانا يجلسان عند المائدة. أما الآخرون جميعهم فقد انتفضوا واقفين وقد فقدوا شهيتهم. وظل ألكسندر

(*) إليزابث الأولى ملكة إنجلترا بين عامى 1558 و1603، وهى ابنة الملك هنرى الثامن من زوجته آن بولين. وقد نجت من عدة محاولات لاغتيالها مما دعا إلى حظر المسدسات المشار إليها – المترجم.

(**) الوالون (أو الوالونيون) هم جماعة من مناطق جنوب وجنوب شرق بلجيكا المتاخمة لفرنسا، ويتحدث أبناؤها اللغة الفرنسية– المترجم.

وحده جالسًا مكانه. وبهدوء أمر الخدم باستبعاد جثث القتلى وإحضار مفرش نظيف للمائدة، وأصر على أن يعود ضيوفه إلى أماكنهم".

كذلك قدم البارود عنصر ميكنة جديدًا إلى سلوك الجيوش. وكانت المعركة تتطلب بشكل متزايد هدوء الأعصاب بدلا من سرعة الانفعال. ولم تكن الوحشية الصفة المطلوبة فى رجل يؤدى المهام المعقدة الخاصة بتلقيم وإطلاق أحد أسلحة البارود. وكانت الطواقم العاملة على خدمة سلاح المدفعية يتم إقصاؤها إلى أبعد حد عن القيام بدور المقاتل، فالمدفع هو الذى يقوم بالقتال. وكان مطلقو المدافع فى نهاية الأمر هم القائمين على رعاية الآلة.

وجعل البارود تكلفة النزاع المسلح مفرطة فى غلائها، إذ كان البارود فى حد ذاته مادة ثمينة جدا. ووفقًا لأحد التقديرات فإن كل طلقة من مدفع فى القرن السادس عشر كانت تكلف خمس قطع من العملة المسماة آنذاك "التالر" مقابل البارود والذخيرة، وهو مبلغ يساوى أجر جندى من المشاة، وحتى المدافع كانت أكثر قدرة على إفلاس الخزانة العامة، إذ كان صناعها فئة متخصصة تتقاضى أجورًا عالية، والمعدن المستخدم باهظ التكلفة، كما أن نقل المدافع إلى ميدان الحرب تطلّب استخدام حيوانات الجر بأعداد لم يسبق لها مثيل، ففى هولندا عام 1554، استخدمت قافلة من خمسين مدفعًا تابعة لسلاح المدفعية الإسبانى خمسة آلاف حصان تقريبًا. وكانت تكلفة أسلحة البارود وعتادها الحربى لصالح الدول المركزية القوية، وأصبحت الضرائب باهظة حتى إن أحد المؤرخين كتب يقول: إن المدافع كانت "جامع الضرائب الأساسى". وكانت الكيانات الأصغر مثل الدوقيات والمدينة والدولة المستقلة عاجزة عن تحمل نفقات قافلة مدفعية مثل قافلة تشارلز الثامن وفقدت سلطتها لصالح الأمراء والملوك القادرين على حشد الموارد. وبدأ بناء أسس الدول الحديثة.

فى عام 1512، قتلت كرة مدفع واحدة ثلاثة وثلاثين رجلا مسلحًا فى معركة رافينا، حيث كانت قوات إسبانية وإيطالية تحاول مقاومة جيش فرنسى آخر عقد العزم

على احتلال إيطاليا. وجعل البارود من ساحة القتال مكانًا أشد خطورة. ووصف مراقب لحصار "ماستريخت" الجرحى بقوله: "فقد بعضهم ساقًا، وآخرون ذراعًا. وهنا سقط جندى تدلت أحشاؤه خارج جسمه، وهناك رقد رجل تمزق نصف وجهه".

وقد رأى أمبرواز باريه، المولود عام 1517، تأثير البارود رأى العيان. وبعد أن عمل حلاقًا ريفيًا متدربًا أصبح جراحًا عسكريًا ورافق الجيش الفرنسى فى أكثر من أربعين حملة. وكان جراحو زمانه ما زالوا ينتمون إلى طبقة الحرفيين ويخضعون للأطباء الذين يوجهون عملهم. وعند مواجهة آثار أسلحة البارود كان الافتقار إلى النظريات والممارسات الطبية يدعو إلى اليأس. وبينما كانت السيوف والسهام وفؤوس المعركة تصيب بجراح خطيرة، كانت الصدمة التى ينزلها البارود بالناس نوعًا جديدًا. فكانت الطلقات الثقيلة التى تنطلق من البندقية القديمة والبارودة، كما وصفها شكسبير: "الرسل الرصاصية التى تمتطى النار العنيفة السريعة" فتكسر العظام وتفجر الأعضاء الداخلية. وقد حملت القاذورات وقطعًا من القماش إلى داخل الجسم والتى تتكفل بتلوثه. وفى العادة استدعت إصابات الأطراف بترها. ومع عدم وجود تخدير كانت سرعة عمل الجراح هى العلاج الوحيد للألم.

كانت إصابات البارود تثير دهشة الطاقم الطبى، لأن كرات الرصاص كانت غالبًا ما تصبح مفلطحة عند الارتطام، ولأن قوتها كانت تبعث موجة صدمات من خلال الجسد. وفسر الجراحون الدمار المتسع بتنظير يقول: إن البارود ترك بقايا سم على القذيفة أدت إلى فساد الجسد بسرعة، وشعروا بأنهم مضطرون إلى استبعاد السم من جسم المريض، وكانت الوسيلة المفضلة هى كىّ الجراح بالزيت المغلى. وأثناء علاج طوفان من المصابين أثناء هجوم فى عام 1536، استنفد الشاب باريه الزيت الساخن، ولم يكن مدهشًا أن يكتشف أن مرضاه أصيبوا بنسبة من التلوث والألم أقل بكثير من الذين تلقوا العلاج القياسى. وبهذا أخذت نظرية البارود المسمم تتلاشى تدريجيًا.

وعندما انتشر استخدام البارود أصبحت الحروق إصابات حرب شائعة نتيجة سوء أداء المدافع أو التقاط البارود للنار مصادفة فى فوضى القتال. وكانت النتائج الفظيعة هى الألم المبرح والتلوث والبتر. وكان باريه، فى بداية ممارسته لمهنته، قد لقى ثلاثة

رجال أثناء حملة بالقرب من تورين "وقد شوّهت وجوههم تشوّهًا كاملا، وما زالت ملابسهم مشتعلة بسبب البارود الذى أحرقها". وسأل جاويش عجوز باريه عما إذا كان الجراح يستطيع شفاء الرجال، وتلقى إجابة بالنفى. وذكر باريه أن الجندى " قام بذبحهم برفق وبدون غضب" بدلا من أن يتركهم يقاسون العذاب.

كان الجراح الفرنسى واحدًا من أوائل من لاحظوا تأثيرًا ضارًا آخر للبارود، فكتب يقول: "كثيرًا ما كنا نرى المدفعيين وقد فقدوا سمعهم أثناء سحب معدات الآلة، بسبب ارتجاج الهواء القوى داخل الأذن الذى يمزق الغشاء السابق ذكره آنفًا"، ولم تستطع الآلية الرقيقة للأذن الداخلية تحمّل الارتجاج المتكرر الناتج عن عملية إطلاق المدفع، وكان الصمم دائمًا من العواقب الشائعة لمهنة مطلق المدافع. وفى عام 1545 ألف كتابًا لقى رواجًا عنوانه "أساليب علاج جروح البارود". ومن خلال اتصاله الوثيق بآثار المدافع توصل إلى بغضها فكتب قائلا: «نحن جميعا لنا كل الحق فى أن نلعن مبتدع آلة مهلكة إلى هذا الحد».

فى عام 1498، قام باولو فيتللى، أحد أمراء الحرب من فلورنسا، باقتلاع أعين الأعداء وبتر أيديهم، وكانوا يسمون بالجنود ذوى البنادق المحمولة لأنهم تجرأوا على إطلاق بنادقهم القديمة على الفرسان. وقد استنكرت النخب الأوربية البارود مرارًا وتكرارًا. وقد ميّز البارود الشخص الضعيف على القوى باستبعاده القوة العضلية عن عملية القتل، وأصبح البارود سلاح الجبناء، والذى كان يقتل بمحض المصادفة. وأدى عدم دقة جميع الأسلحة النارية القديمة إلى ترسيخ هذه الحقيقة. وقد استنزفت هذه العشوائية جانبًا كبيرًا من الشعور بشجاعة ومغزى القتال، وجانبًا كبيرًا أيضًا من قيمته الإنسانية.

وقد اعتبر البارود باستمرار مسئولا عن وفاة الفروسية التى كانت عاداتها قد أهاجت الحنين إلى تألق الماضى المبهج. وقد خاطب لودفيجو آريوستو، شاعر عصر النهضة، المدفع عام 1532 قائلا: «من خلالك ضاع المجد العسكرى، وعن طريقك أصبح حمل السلاح بلا قيمة». وكان جهد النخب الأوربية المتكرر لرمى مسئولية تدهور الفروسية على البارود، فى جانب منه ستارًا من الدخان للتعتيم على تحولات

أكثر عمقًا فى المجتمع كانت تعمل منذ زمن على تقويض دور الفارس، وتعود جذور هذه الاعتراضات إلى رغبة يمكن فهمها فى الاحتفاظ باحتكار هذه النخب لاستخدام القوة، بينما كان البارود ينذر بجعل ممارسة العنف مباحًا للجميع إلى أقصى حد. وفى الوقت الذى شاع فيه استخدام المدافع المحمولة يدويًا، كانت الاعتراضات قد أصبحت بالفعل مبتذلة بشكل متزايد. واتهمت مدرسة أخرى مناهضة للبارود المسحوق الكبريتى بأنه أداة الشيطان. وذكر أحد الشعراء أن «البعض يقول إنه طعام الجحيم». ونسب اختراعه إلى العرافين الذين يمارسون السحر الأسود.

وأدت الرائحة الكريهة والتلوث وربط البارود بالسحر إلى تصديق الناس لعلاقة البارود الشيطانية. وأشار بن جونسون إلى مخترع وهمى هو «الذى ولد المدفع من عجيزة الشيطان».

ونقل چون ميلتون(*) هذا الاستدلال إلى ذروته فى "الفردوس المفقود"، إذ روى أن إبليس صنع البارود. وبينما استشهد بعض رجال الكنيسة بما قيل عن أصل البارود الجهنمى، باعتباره حجة جوهرية ضد استخدامه، لم تلق أوامر التحريم استجابة إلا من عدد قليل. وامتلكت السلطات البابوية مدافع بنفس لهفة أية سلطة علمانية. وعيّنت الكنيسة راعيًا شفيعًا للمدفعيين هى القديسة سانتا باربارا. وكانت مقتضيات المنافسة الدولية ضاغطة بشدة، بحيث لم يستطع نظام القرون الوسطى اللاهوتى أن ينحّيها جانبًا. وأصبحت فكرة المدفع الشيطانى مجرد مجاز لغوى. وقد ظهر البارود فى الجدال الذى دار فى عصر النهضة حول ما إذا كانت المعرفة تعتبر "إحياءً" للحكمة القديمة أم أن العصر الذى كان ساريًا آنذاك يستطيع إنجاز اكتشافات جديدة. وعملت المادة الجديدة الخاصة بالطاقة باعتبارها دليلا مقنعًا من جانب أصحاب النزعة العصرية. وأكد بعض الكتاب أن القدماء ابتكروا البارود واستخدموه فى وقت مبكر يعود إلى حصار طروادة، ولكن المتشككين وجهوا السؤال التالى: أين كانت مواضع المدافع المائلة فى الحصون القديمة؟

(*) چون ميلتون هو الشاعر الإنجليزى صاحب الملحمة الشعرية الشهيرة: الفردوس المفقود التى نشرت فى عشرة كتب عام 1667، ثم فى اثنى عشر كتابا عام 1674 - المترجم.

وانتصر المفكرون التقدميون الذين كان البارود بالنسبة لهم رمزًا للعصر الجديد.

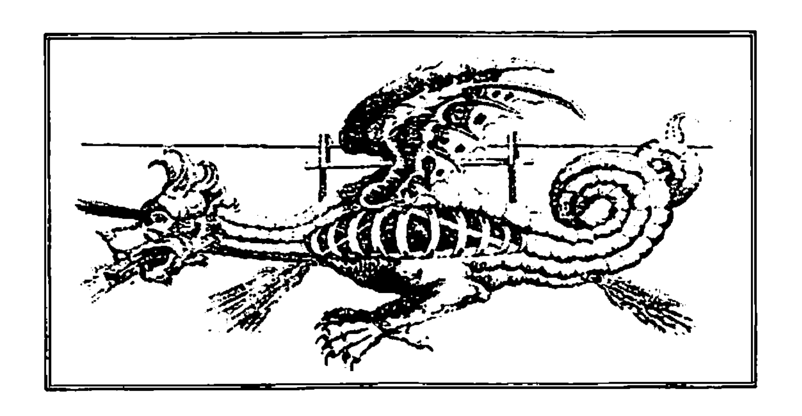
واضطلعت البنادق والبارود بأدوار رمزية. وكانت المعانى الجنسية المتضمنة بين السطور واضحة، فقد نسج شكسبير إيحاءً فاحشًا حول إحدى شخصيات مسرحية هنرى الخامس، متلاعبًا بكلمتى: زناد المسدس. وما لبث المسدس أن نافس السيف كرمز رئيسى لقوة الذكورة، وبنهاية الأعوام التى أعقبت عام 1500، أصبح أولئك الذين احتقروا أسلحة البارود يُنظر إليهم باعتبارهم متخلفين عن العصر ومنافقين وأضحوكة تثير السخرية. وفى الفصل الأول من مسرحية هنرى الرابع يترك الشاعر واحدًا من شخصيات المسرحية اسمه هوتسبر(*)، لكى يعبر عن ازدرائه الهزلى من واحد من الحاشية الملكية مصاب بالذعر من إطلاق النار ناسبًا إليه الرأى التالى:

> كان الأمر يدعو للأسف. نعم كان كذلك. ملح البارود، هذا الشرير، كان
> يجب استخراجه بعناء من الأرض البريئة التى دمرها العديد من الرجال طوال
> القامة.
> كان جبانًا جدًا، ولكنه من أجل هذه المدافع الوضيعة، كان هو نفسه يود أن
> يكون جنديًا.

وحتى على الرغم من المواقف المقلقة والتقاليد المزعجة، كان البارود يبهج جموع متفرجى عصر النهضة المتلهفين. وكانت الألعاب النارية الأوربية يتم إطلاقها كأنها ملحق للحرب. وكان المدفعيون يطلقون مدافعهم ليدلّوا على نجاح حصار أو معركة، وكانوا يكررون هذه العملية لكى يمنحوا أولئك القابعين فى الوطن طعم القتال، ونفحة من دخان البارود. وخلال العصر الذى كانت جميع الحرف فيه مزدهرة، أصبحت استعراضات الألعاب النارية المفرطة شعبية للغاية. وقد نشأت العروض الأخاذة فى سيينا ومدن إيطالية أخرى أثناء القرن الرابع عشر. وعبّأ عمال النار تكوينات البارود

(*) هوتسبر جندى إنجليزى تآمر مع أبيه للإطاحة بالملك هنرى الرابع. وقد لقى مصرعه فى إحدى المعارك- المترجم.

داخل شخوص خشبية أو من الجبس مستخدمة فى المسرحيات حتى تظهر وهى تطلق النار من عيونها وأفواهها. وبينما أصبح البارود متوفرًا فى القرن السادس عشر، انتشرت الألعاب النارية عبر القارة الأوربية. وقدم المدفعيون عرضًا فى شهر يونيو 1533، عندما توجّت آن بولين ملكة بعد أن أصبحت زوجة هنرى الثامن الثانية منذ وقت قريب. وقد شمل العرض «تنينًا أحمر ضخمًا يطلق نارًا وحشية ومن حوله رجال بشعون ومتوحشون يصبون النار ويطلقون ضجة بشعة». ثم يطوف الجميع بمركب كبير فى الموكب العظيم إجلالا للزوجين الملكيين. ولعل ذكرى هذه الغيلان الشيطانية المتأرجحة بالهراوات وَمَضَتْ فى عقل آن بعد ثلاث سنوات، وهى تراقب خطوات منفذ الإعدام وهو يتقدم لكى ينزع رأسها.



تنين يقذف صاروخًا ونارًا خلال عرض للصواريخ النارية

وأخذت «الموضة» تغيّر تدريجيًا الشكل الذى تعرض به نيران البهجة. ففى إيطاليا أصبحت فاعليات البارود صفة مميزة لواجهة فنية عرفت بـ «المعبد» أو«الآلة» وكان رئيس العرض يستطيع توجيه مبنى المعبد الذى قد يصل ارتفاعه إلى ما يشبه مبنى من سبعة طوابق مبنيًا من الخشب وقماش الخيام والجبس. وأدخل الفنيون شرائح ضوئية غنية بالألوان ومضاءة من الخلف، بالإضافة إلى التماثيل والأشكال المطلية بالذهب والزهور والنقوش الجدارية المرسومة. وفى الليل تنفجر عروض لكى تأسر لب المشاهدين مثل نوافير النار الخفية والصواريخ والشموع الرومانية، وأشكال أخرى.

فى الشمال البروتستانتى أنشأ صناع الصواريخ النارية مدرسة للعروض أكثر تزمتًا، وجعلوا من الصواريخ النارية ذاتها مركز الاهتمام، إذ عرضوا الأدوات الفعلية تحت نظر الجمهور قبل إطلاقها. وكانت الحركة عنصرًا أساسيًا فى جميع العروض مع شخوص دفعت بحذاء الصفوف وقد أرفقت بها صواريخ. وكانت العجلات تدار بعنف شديد فتقذف الشرار والنار، وقد عرفت باسم عجلات كاترين تيمنًا باسم قديسة فى القرن الثالث عُذِّبت على حامل دائرى. وقد صنع محترفو صناعة النار فاعلياتهم عن طريق تنويع مزيج البارود الأساسى، وأتاح لهم ضبط نسب الفحم النباتى والكبريت، وإضافة مواد إضافية الحصول على سلسلة من الفاعليات، فمزجوا فحمًا نباتيًا مدقوقًا إلى قطع خشنة مع البارود، عندما أرادوا إطلاق شرار سابح فى الهواء، ولم يحترق الفحم النباتى تمامًا على الفور، واكتشفوا أن المعادن قابلة للاشتعال بدرجة عالية عند تحويلها إلى مسحوق. وأدخلوا برادة حديد أو نحاس ناعمة فى المزيج لكى يولدوا ضوءًا أكثر سطوعًا وشرارًا أكثر.

وتطلبت صناعة إبداعات الألعاب النارية مهارة فى الصنعة شديدة التدقيق، فعلى سبيل المثال، تطلبت شمعة رومانية من صانع الصواريخ النارية فى بداية الأمر أن يصنع «نجومًا» وهى عبارة عن كتل من تركيبات البارود رُطِّبت وتشكلت على شكل كرات صلبة يمكن أن تحترق لثانية واحدة أو اثنتين. ثم مزَج الصانع مسحوقًا ثانيًا سُمِّىَ بتركيبة الشمعة، وهى مثقلة بالفحم النباتى وتحتوى على كمية قليلة من السكر. وقد يصب الصانع بعض البارود النقى فى فم الأنبوب، ويضع نجمة على قمته ويضيف طبقة من تركيبة الشمعة. ثم بعد ذلك يضع شحنة بارود أخرى، ونجمة أخرى، ومزيدًا من تركيبة الشمعة، ويستمر على هذا النحو حتى يعبئ الأنبوب حتى قمته، وعند إشعاله تحترق طبقة تركيبة الشمعة العليا بشدة وتنشر الشرار، وعندما تصل الشعلة إلى طبقة البارود على القمة، يقذف الانفجار الصغير النجمة المشتعلة بالفعل إلى الهواء. وتؤدى كل طبقة عملها بنفس الطريقة لتقذف كرات ملتهبة واحدة وراء أخرى. وفى الوقت الحاضر تصنع الشموع الرومانية بنفس الطريقة.

واستمرت الأساليب فى التطور، وأخذت أنواع التنين، ذات الأدوات المتنوعة التى تقذف النار، تقاتل بانتظام ضد تماثيل سانت جورج، والسفن يقصف بعضها بعضًا بصحبة نيران المدافع «وكأن إله المعركة كان حاضرًا هناك». وقد نصح خبير النار

كاسيمير سيميونوفيتش الخاص بملك بولندا فى عام 1650، بأن على فنى الصواريخ النارية أن يذكّر أميره بأن هناك «ريبة فى الازدهار لمجرد رؤية دولاب ربة الحظ الدوار»(*). وبمرور الزمن أصبحت عروض الألعاب النارية الرسمية تتسم بالمغالاة، وبلغ عصر الإفراط ذروته فى الاحتفال بمعاهدة إكس لاشابيل للسلام(**)، التى أنهت بشكل مؤقت الحرب عبر أوربا عام 1748. وكانت عروض الألعاب النارية السمة الغالبة على المناسبة فى كثير من العواصم. ففى بريطانيا استمرت الاستعدادات من شهر نوفمبر حتى الربيع التالى تحت إشراف خبير إيطالى فى فنون النار يدعى جيتانو رودجييرى. وقام نجارون عسكريون ببناء معبد بارتفاع عشرة طوابق، وبطول مجموعتين سكنيتين فى إحدى المدن، من الألواح الخشبية المغطاة بقماش مطلى باللون الأبيض. وأعد رودجييرى 10650 صاروخًا وقذيفة ودولابًا دوّارًا ونظّمها فى هذا المبنى، وبدأ فى إضاءتها فى الساعة السادسة مساء. وقام أوركسترا، برفقة مائة آلة موسيقية نحاسية أضافت عنصرًا للإثارة، بعزف مقطوعة موسيقية اسمها: «موسيقى من أجل الألعاب النارية الملكية» ألفها جورج فردريك هاندل خصيصًا لهذه المناسبة.

غير أن التعامل مع البارود ظل أمرًا يتطلب الحذر الشديد حتى بالنسبة للخبراء، فقد أصابت النار الجناح الأيسر من المعبد واحترق مما أدى إلى إبطاء أداء العروض. وكان رودجييرى ما زال يقصف مادته عند منتصف الليل، عندما لم تنطلق كمية كبيرة منها. وأدى رفض الجماهير لهذا الإهدار إلى استخدام عروض أكثر بساطة فى السنوات المقبلة. على أية حال فاقت حال الإنجليز مواطنى باريس، حيث أدى نزاع على مَن الذى يضىء عرض المدينة الرائع إلى عراك بين خبراء الصواريخ النارية الفرنسيين والإيطاليين ووقع انفجار قتل أربعين من المتفرجين.

وعلى الرغم من أن البارود، الذى شهد مهمته الأولى كنوع من أدوات مسرح الأحداث فى القتال، فإنه أصبح عنصرًا قياسيًا فى الدراما المسرحية. ففى أثناء إنتاج

(*) ربة الحظ أو إلهة الحظ وردت بشكل خاص فى الأساطير الرومانية القديمة. والمغزى البعيد هنا الذى يشير إليه المؤلف هو ببساطة «أن الأيام دُول» - المترجم.

(**) إكس لاشابيل مدينة شمال ألمانيا متاخمة للحدود الهولندية- البلجيكية، وقّعت فيها معاهدة السلام المشار إليها- المترجم.

مسرحية «لغز سانت مارتن» فى عام 1496 كان ممثل سيئ الحظ يقوم بدور إبليس ينتظر إشارة البدء وهو تحت باب مسحور. وكان يرتدى ملابس شيطانية اشتملت على شحنات من البارود لكى تعطى دوره مصداقية، ولكن قبل اللحظة الحاسمة لظهوره «اشتعلت ملابسه بالنار حول ردفيه فأصيب بحروق شديدة». وتمت «إغاثة الممثل على وجه السرعة ونزعت عنه ملابسه وأعيد إمداده بملابس أخرى»، حتى استطاع تأدية دوره فى المسرحية دون إبداء أية إشارة إلى آلامه قبل أن يعود إلى منزله طلبًا للشفاء.

وبعد قرن كان شكسبير وزملاؤه شغوفين بإقحام نيران المدفع فى أعمالهم، فعندما يترنم الكورس فى مسرحية هنرى الخامس بالقول: «عندما تلمس النار الآن المدفع الشيطانى، ويقع الجميع إلى أسفل» تدعو التعليمات المسرحية إلى ما يلى: «تنبيه... الغرف تنفجر». وهكذا جلبت هذه المؤثرات الصوت ورائحة البارود إلى الجمهور. وأصبح من يسمّون «الرجال الخضر» عنصرًا قياسيًّا فى العروض المسرحية والاستعراضات والمشاهد المبهرة. وكان هؤلاء المتحمسون يغطون ملابسهم باللون العاجى الأخضر، ويضعون لحى سوداء، وكانوا على «درجة من القبح لا تدعو إلى مشاهدتها». وصنع خبراء الصواريخ النارية العصىّ التى تنفث النار، حتى يقوم الرجال الخضر بالتلويح بها لإفساح الطريق للمواكب وهم يرقصون بعنف ويلقون المفرقعات النارية على الجمهور المنفعل.

وكانت المؤثرات تتجاوز حدودها أحيانًا. وقد وبّخ مرسوم صادر عام 1574، متعهدى العروض الفنية بسبب «مذابح وتشوهات متفرقة تعرض لها رعايا الملكة، بواسطة الآلات والأسلحة والمساحيق المستخدمة فى المسرحيات». ولكن هذا التحذير لم ينجح. وفى شهر يونيو 1613، قبل وفاة شكسبير بثلاث سنوات، كانت فرقة الممثلين الملكيين تقدم مسرحية هنرى الثامن على مسرح لندن جلوب، فأضافت لمحة من الواقعية بإشعال بعض البارود، وسقطت شرارات النار على سقف مغطى بالقش فاحترق المسرح من أعلاه إلى أسفله. ومن حسن الحظ أن الجميع أصابهم الذعر دون وقوع أذى، ولكن تقريرًا أشار إلى أن «رجلا واحدًا فقط طالت النار بنطلونه، وكانت كفيلة بشوائه لولا أن بدهته بعيدة النظر جعلته يطفئ النار بزجاجة من الجعة».

الفصل السادس
جناح الغزو القرمزى

عندما أبحر المكتشف البرتغالى فيرناو بيريس بأسطوله الصغير إلى ميناء كانتون هاربور فى عام 1517، قام بتحية مشاهديه بطلقة من مدفعه الواقع على متن سفينته. وقد «هزت ارتجاجات المدافع الأرض» وتردد صداها فوق المدينة، فأفزعت السكان المحليين، وأثارت اعتراضات غاضبة من المسئولين فى وقت لاحق. ومثلما ذكر مؤرخ صينى: «لم يحدث من قبل مطلقًا بالنسبة للصينيين أن استعراض أدوات الحرب فى أى جزء من الأرض يمكن أن يكون أيضًا تعبيرًا عن الاحترام أو التقدير المجامل». وجسدت تلك الواقعة، سوء فهْم عصبيًا ومفارقة تاريخية عميقة، فالبارود، الذى اخترعه منذ خمسة قرون مضت أسلاف أولئك الذين تجمهروا على أرصفة ميناء كانتون، عاد بغتة فى شكل جديد ومنذر بالخطر. وكانت طلقات المدفع رمزية. وبينما أخل المتفجر الجديد بالسلام فى أوربا بدرجة خطيرة، كانت آثاره حول العالم فى الغالب أكثر إثارة للأعصاب وللغرور. وفى زمن قصير نسبيًا غيّر البارود العلاقات بين الأوربيين والشعوب فى مناطق مختلفة من الكرة الأرضية تغييرًا جذريًا.

وقبل اختراع البارود، تطلب الغزو إرسال فرق من الجنود لممارسة السلطة على شعوب بعيدة. وكان على الغازى نقل جنوده وإمدادهم وبث الحماس فى نفوسهم، وكان المرض، والإصابة، والإرهاق، والجوع، والخيانة، هى الأمور التى تحد من فاعلية قوة الرجال كأداة من أدوات السيطرة. وكان من الممكن احتواء طاقة البارود المدمرة فى براميل خشبية، ولم تكن تحتاج إلى إمداد، وهى منيعة من المرض ولم تتمرد أبدًا، وفى استطاعة الحاكم الطموح نقلها إلى مسافات بعيدة بنفقات زهيدة. وفى القرن الخامس عشر، عندما طُوّر البارود المحبب، ومع إجراء تحسينات على المدفع، أصبحت فى أيدى الملوك الأوربيين وسيلة جديدة قوية المفعول لبسط سيطرتهم السياسية، ولكنهم واجهوا عقبة خطيرة وحيدة هى أن المدافع ظلت أداة صعبة التناول. وأضعفت صعوبة تحريكها تأثير البارود، فكانت المدافع الكبيرة تنغرس فى الوحل وتكسر الجسور وتنهك حيوانات الجر وتبطئ حركة الجيوش.

وكانت الإجابة كامنة فى الثورة البحرية التى كانت قائمة فى أوربا الشمالية والغربية

فى نفس الوقت تقريبًا الذى وصلت فيه تكنولوجيا البارود إلى مستوى جديد من الفاعلية. وكانت السفينة الشراعية تتطور إلى مركب مثالى لنقل واستخدام المدافع بفاعلية. وفى نفس الوقت بالضبط الذى أحدث فيه تبنِّى البارود نقلة دراماتيكية فى مفهوم الجنس البشرى للطاقة، قلبت السفن الشراعية الجديدة نظريات الحرب البحرية القديمة.

وقد اعتمدت جميع القوى البحرية العظمى فى العصور الوسطى - وهى فينيسيا وجنوة والأتراك العثمانيون - على سفينة القادس(*)، باعتبارها السفينة القتالية الأساسية. وكانت هذه السفن الملساء سريعة وقادرة على المناورة، إذ كانت تدفعها مجموعة واحدة أو أكثر من المجاديف على كل جانب، وكل مجداف يعمل عليه عدد يصل إلى خمسة مجدّفين، وبذلك أصبحت مثالا للقوة العضلية الفاعلة. وكان فى استطاعة القائد أن يحاول دفع منقار السفينة الناتئ من مقدمتها لاختراق سفينة العدو، أو أن يلتحم بالعدو حتى يسمح لمجموعة من الجنود بالاحتشاد على الجانبين والاشتباك فى معركة صاخبة. وكان العنف آنذاك مكثفًا بشدة. وقال جان فرواسار مؤرخ الأحداث فى العصور الوسطى إن "المعارك البحرية أشد خطورة وضراوة من المعارك البرية، لأنه لا مجال للتراجع أو الهرب".

وكانت سفن القادس ذات أشرعة بدائية، ولكن كان المجدّفون عنصرًا جوهريًا لزيادة سرعتها وقدرتها على المناورة وتسييرها فى الظروف الهادئة. وينتج رجل واحد يجدّف بمجداف ربع قوة حصان واحد من الطاقة، ومن ثم كانت هناك حاجة إلى مائتى مجدّف أو أكثر. وكان على القباطنة تزويدهم بالطعام وبالماء بوجه خاص، ولكن السفن الخفيفة ذات قدرة صغيرة على الشحن. ولذا لم تكن تستطيع البقاء فى البحر لأكثر من أيام قليلة، كذلك احتاجت السفن إلى جوانب منخفضة نسبيًا لتركيب المجاديف، الأمر الذى يحد من صلاحيتها لمواجهة العواصف. وقد ساد استخدام سفن القادس فى البحر الأبيض المتوسط حيث يمكن التنبؤ بالطقس، ويبلغ المد والجزر أدنى مستواه، وتكثر الموانئ. وكانت الرحلات الطويلة وعباب البحر الكبير والتيارات القوية تتحدى قدرات هذه السفن. وعكست السفن الشراعية مزايا ومساوئ سفن القادس. وبوجود جوانب عالية فى السفن الشراعية، وبسبب مدى صلاحيتها للإبحار

(*) هى سفينة شراعية كبيرة الحجم ذات غاطس ضحل وسطح واحد وتدفع بالأشرعة والمجاديف. وقد استخدمت فى العصور الوسطى كسفينة تجارية أو حربية – المترجم.

صعب عليها نسبيًا أن تناور وفقدت قدرتها على زيادة سرعتها استجابة للأمر بذلك، وأصبحت عاجزة عندما بقيت مكانها. وعندما أشرف عصر الظلمات على الزوال استغل رجال البحرية المزايا المتزايدة للسفن الشراعية كمراكب تجارية، وقاموا بإدخال تحسينات على قيادتها بالاستعاضة عن مجداف التوجيه بالقائم الخلفى الحامل لسكان السفينة، الذى أسقط مباشرة إلى أسفل مؤخرة السفينة، وبإضافة المزيد من الصوارى والضبط الدقيق لحبال الأشرعة والصوارى.

ووفرت السفينة المحسنة منصة مثالية لنقل المدافع. وعادلت قدرة السفن على الطفو وزن المدافع الضخم، غير أن خبراء الإستراتيجية أدركوا سريعًا أن السفن الشراعية تستطيع أن تفعل أكثر من نقل المدافع، فهى تستطيع أن تناور ببطاريات مدفعيتها بمهارة بحيث توجه مدافعها نحو مركب أو موقع ساحلى. ويمكن أن توفر المدافع للسفن وسيلة جديدة ومدمرة لتوجيه هجمات عنيفة على العدو. كذلك كانت قوة الريح تعنى أن السفن الشراعية يمكن إدارتها بعدد قليل من الطاقم الذى يسهل إمداده باحتياجاته. وكان مداها لا حدّ له بالفعل، فعندما يصل الطاقم إلى هدفه فإنه يمتلك أداة قوية ليكسب تفوقًا على الخصم، وكل ما يحتاج إليه هو أن يطلق العنان للطاقة المخبوءة داخل براميل البارود.

كان القبطان البرتغالى "فاسكو دا جاما" هو الرجل الذى وجد نفسه فى وسط ثورة الطاقة المزدوجة هذه للأشرعة والمدافع. ونظرًا لأنه كان بحارًا جسورًا ومحاربًا صلبًا فى الحروب بين بلاده ومملكة قشتالة، اختاره الملك مانويل الأول ليقود رحلة استكشافية إلى الشرق. وقد غادر البرتغال فى شهر يوليو 1497، بصحبة أربع سفن صغيرة و170 رجلا و20 مدفعًا. وأبحر جنوبًا إلى ساحل أفريقيا ودار حول رأس الرجاء الصالح واستمر مبحرا إلى المجهول. وأخذته رحلته الملحمية، التى تفوق فى جرأتها رحلة كولومبوس قبل ذلك بخمسة أعوام، إلى ساحل الهند الغربى عام 1498. وتفوق نظام التجارة العالمية للمحيط الهندى على المستكشف البالغ من العمر ثمانية وثلاثين عامًا، فقد كانت الهدايا التى قدمها إلى حاكم مدينة كالكوتا أشياء تافهة مهينة، وهى بعض القبعات وستة مغاسل وبرميلان من العسل، ذلك لأن "أفقر تاجر قادم من مكة كان يقدم ما هو أكثر من ذلك"، وبغض النظر عن ذلك، فإن دا جاما وجد طريقه

إلى الشرق. وعندما عاد إلى الهند بعد أربع سنوات، مع عشر سفن هذه المرة، كانت البراميل التى فى حوزته لا تحتوى على عسل ولكن على بارود.

كان لدى دا جاما دافعان لإطلاق العنان للعنف عند عودته، الأول هو أنه لم يكن لديه ما يقدمه فقد كانت أوروبا لا تزال بلادًا قذرة مقارنة بمجتمعات الشرق المتقدمة. ولم تكن لدى الهند رغبة فى اقتناء البضائع الأوربية، بينما جعل الطلب الأوربى على التوابل من الفلفل "الذهب الأسود" لذلك العصر. وكان العنف نفسه واحدًا من الصادرات القليلة التى استطاع البرتغاليون تقديمها، وأثبت هذا العنف أنه سلعة مرعبة. ومنح البارود القوى والمدافع الحديدية والسفن القوية ميزة لـ "فاسكو داجاما" تفوّق بها على المدافع الهزيلة والسفن الخفيفة التى لدى تجار المحيط الهندى.

أما الدافع الثانى، فهو العداء المنافى للعقل لغير المسيحيين، وللمسلمين بوجه خاص. وهذا العداء، فى جانب منه، من مخلفات فكر القرون الوسطى، وكان دا جاما عضوًا فى "أخويةسانتياجو" العسكرية، وهى جماعة من الفرسان المتآخين تعود جذورها إلى الحروب الصليبية. وكانت هذه العداوة على صلة جزئيًا بالخطر الحقيقى الملموس على أوربا الذى كان يبديه خلفاء السلطان محمد الثانى، عندما تجاوزوا شرق البحر الأبيض المتوسط وتحركوا بإصرار عبر جزر البلقان. وتعززت اهتمامات دا جاما التجارية بواسطة الهدف الذى وصفه أحد الغزاة بأنه "إخماد نار طائفة محمد". ولخص دبلوماسى من القرن السادس عشر مكونات تفكير الغزاة بقوله: " العقيدة توفر الذرائع والذهب هو الدافع".

كان الهنود قد امتلكوا تكنولوجيا البارود منذ أمد بعيد. وفى وقت مبكر من عام 1300 وما بعده استأجروا فنيين أتراكا وأوربيين لكى يقوموا بتعليمهم الجوانب الدقيقة لطحن مسحوق البارود وإطلاقه. ولم يكن إنتاج البارود مشكلة لأن الهند كانت تمتلك أوفر مصادر ملح البارود فى العالم. ومع ذلك لم يجذب المدفع انتباههم المركز مثلما فعل ذلك فى الأوربيين. وقد أذهل البرتغاليون المواطنين بمدافعهم التى تم إطلاقها" مع ضجة مثل الرعد، وكرة من أحدها سوف تكسر قلعة من رخام بعد اجتياز فرسخ واحد".

ولم يُضعْ دا جاما وقتًا فى استخدام تفوق بارودە، وأخذ يقصف الحجارة على هندوس كالكوتا العصاة، وشرع فى حصارهم لفرض مطالبه. وانهمك فى استخدام أساليب وحشية تضمنت حرق النساء والأطفال وهم أحياء، وإرسال حمولة قارب من رؤوس وأطراف مبتورة إلى كالكوتا كإنذار ضد المقاومة. وثار غضب السلطات

المحلية فجمعوا أسطولا من مائة سفينة وأرسلوه لمهاجمة المسيحيين. وسوف تبدو المعركة التى كان دا جاما على وشك خوضها كأنها رسم توضيحى نابض بالحياة يوضح كيف قلب البارود موازين القوة فى البحر.

كان الزواج بين البارود والسفن، مثل كثير من الزيجات، توافقًا مثاليًا وعلاقة مفعمة بالمشاكل. وكانت السفن الوسيلة الكاملة لنقل المدافع والمناورة بها، ولكن البارود حمل خطرًا داهمًا فى الإطلاق والانفجار، والاحتمالات المرعبة على سفينة مبنية بالأخشاب والقار والقماش. وسبّبت السيطرة على ارتداد المدافع العنيف بعد إطلاقها تحديًا خاصًا للجزء الداخلى الضيق فى السفينة. وكان توجيه المدفع نحو مركب يلوح فى البحر عملا غير مأمون العواقب حتى بالنسبة لمدفعى محنك.



صورة للرسام بيتر بروجل لسفينة حربية تعود للقرن السادس عشر

وقد حمّل المحاربون المدافع على متن السفن فى زمن يعود إلى عام 1337، عندما حملت السفينة الشراعية الإنجليزية المسماة «أول هالوز»، «آلة حديدية معينة لإطلاق سهام مربعة الرأس وكرات من الرصاص مع البارود». وكانت المدافع الأقدم فى أغلبها قطعًا صغيرة من الأسلحة تطلق لصد العدوان على الحدود أو لإزعاج العدو الموجود على مدى قريب. ونصب العديد منها على «القلاع»، وأضيفت بنى برجية إلى مقدمة ومؤخرة السفينة لكى تضاعف الميزة الدفاعية التى تتمتع بها القلاع على البر وهى موقع مرتفع ومحمى ينطلق منه القتال. ومع تطور المدافع الحديدية أصبحت المدافع البحرية أكبر حجمًا وأفضل قدرة على توجيه قصف قوى إلى سفن العدو.

وأخذ طاقم دا جاما يراقب الأسطول الإسلامى وهو يقترب، من فوق قضبان لجوانب سميكة لسفن محصنة ومزودة بالمدافع بكثافة. وتحولت أصوات أجراس وطبول الحرب إلى صخب يهز المشاعر. ولما كانت قوات دا جاما أقل عددًا، ارتجل على وجه السرعة تكتيكًا جديدًا: فأصدر أوامره بتجنب الوصول إلى موقع لصيق أو النزول على سفن العدو. وفضل خوض معركة من موقف الثبات. وأصبح أسلوب قتاله لهدف خاص علامة بارزة على بدء عصر جديد من الحرب البحرية. وقد لعب فيه البارود دورًا أساسيًا.

كان القبطان البرتغالى يلعب بكل ما لديه من قوة، وقد حملت كل واحدة من سفنه الأكبر اثنين وثلاثين مدفعًا ضخمًا، وهى مدافع أبعد إهلاكا من تلك التى لدى خصومه. ووقف طاقمه جاهزًا ومعه حقائب مليئة ببارود محبب تم قياسه مسبقا لكى يعيد تلقيم المدافع. وكانت الزوارق العربية المحتشدة هدفًا سهلا. واستدار دا جاما بسفنه حتى أصبحت جوانبها فى مواجهة العدو القادم. وفجأة تقلصت الأصوات المتنافرة لطبول الحرب إلى شىء تافه، فى الوقت الذى بدأ فيه هدير المدافع الضخمة، واندفعت الحجارة إلى سفن المسلمين الخفيفة وأغرقتها فى أغلب الحالات بطلقة واحدة. وقال أحد المشاركين إنه «كان مستحيلا أن نخطئ الهدف».

وحققت القوات البرتغالية نصرًا حاسمًا، وطالب دا جاما ملاك السفن التجارية المحلية بشراء تراخيص إذا لم يريدوا تلقى نفس المعاملة التى كان أسطول كالكوتا قد لقيها

لتوّه. وأصبحت التجارة القسرية ممارسة قياسية، ومنحت حقوق الاحتكار للشركات صاحبة الامتياز التى استخدمت البارود لضمان أرباحها. واستفاد الأوربيون من الانقسامات فى داخل مجتمع جنوب آسيا التجارى الذى يتمتع بقدرة تنافسية قوية. أما الحكام المحليون المعادون لجيرانهم فقد تملقوا الدخلاء من أجل منفعتهم. واستطاع البرتغاليون الاحتفاظ بحقوقهم الاحتكارية المربحة بفضل قوة قوامها أقل من عشرة آلاف رجل.

وفى عام 1509، حشد سلطان مصر أسطولا هائلا من سفن القادس فى محاولة لإعادة تأكيد الحقوق التجارية العربية فى المحيط الهندى. وبرهن العتاد البرتغالى مرة أخرى على تفوقه فى معركة وقعت خارج ميناء ديو الهندى. وقدر لهذه المعركة أن تكون آخر تحدٍّ خطير للسيطرة السياسية الأوربية على المنطقة لقرن من الزمان. ولم يبرز التحدى التالى للبرتغاليين من قوة شرقية بل جاء من تطاول الهولنديين الذين استطاعوا مواجهة المدفع بالمدفع.

ومثلما حدث مع المدفعية على البر، تطلب تطوير المدافع فى البحر رجالا متحمسين عازمين على تحمل التكلفة واقتلاع أساليب القتال التقليدية. لقد أحب الملك هنرى الثامن المدافع واستأجر خبراء سباكة المدافع من القارة الأوربية لإدارة عمليات فى إنجلترا، ومهندسين أجانب للمعمار البحرى لتحسين سفنه الحربية. وعندما اعتلى هنرى العرش وعمره ثمانية عشر عامًا، استغل ابتكارًا بسيطًا ولكنه حاسم، وهو عبارة عن فتحة للمدفع فى جانب السفينة. وكان القادة - حتى عصر هنرى - يضعون مدافعهم على قمة سطح السفينة لإطلاقها وهى على قضبان حديدية أو على شفير السفينة العلوى. وكانت الفتحة المخصصة للمدفع عبارة عن باب ذى مفصلات مبنى فى جانب السفينة، ويسمح بإطلاق المدفع من أرضيات السفينة الأسفل. وكان استخدام تلك الفتحة معناه أن السفن أصبح فى استطاعتها حمل أعداد أكثر وأثقل من المدافع على أرضيات تعلو بالكاد سطح

الماء. وبعد جلفطة(*) هذه الأبواب أثناء إبحار السفينة، تصبح فى أمان من مياه البحر. وأثناء القتال يدفع المدفعيون الأبواب الصغيرة بقوة فيفتحونها ويطلقون قذائف مدافعهم خارج جانب هيكل السفينة.

وتغيرت السفن بأساليب أخرى. وعندما بدأ تكتيك اقتحام سفن الأعداء فى التلاشى، تقلصت القلاع واختفت. وبمجرد أن بدأ إطلاق النار فى الهيمنة قدمت القلاع الخشبية أهدافًا مغرية مع حماية هزيلة. ويعتبر تعبير "عنبر السفينة الأمامى"-أى الجزء الأمامى من السفينة-أحفورية من تصميم بطل استخدامه، فقد جعل المهندسون البحريون أسطح السفينة مفلطحة، وأزالوا المعوقات لإفساح المكان لإطلاق المدافع الضخمة، وبنوا سفنًا عريضة عند خط سطح الماء لتوفير توازن إضافى.

واستفاد هنرى أيضًا من تقدم التقنيات الذى أتاح عملية صب الحديد على نطاق واسع. ونظرًا لأن الحديد كان أرخص ثمنًا وأكثر توافرًا من النحاس، كان لابد من تشكيله تحت درجات حرارة أعلى أمكن توفيرها بواسطة فرن الصهر، الذى كان آخذًا فى الانتشار فى أنحاء أوربا آنذاك. وقد صمم خبراء صب المدافع المدفع الجديد مع جدران أكثر سمكًا من القطع البرونزية، لكى تعوض هشاشة الحديد المصبوب. وعندما احتاج الأمر إلى اقتحام السفن أو إلى المدافع الدفاعية الساحلية لم يسبب الوزن الزائد مشاكل كبيرة. وتجنب المؤسسون المتعاملون مع الحديد الديكورات الزخرفية التى كانت قد أصبحت سمات مميزة للمدافع البرونزية. وكانت المدافع الجديدة المطلية باللون الأسود هادفة لتحقيق المنفعة بشكل صارم. وبدأ الإنجليز فى تزويد سفنهم الحربية بالمدافع الحديدية فى عام 1534، وما لبثوا أن طوروا تجارة خارجية نشطة فى الأسلحة الأقل تكلفة.

وهدد تطوير السلاح البحرى البريطانى فى عهد هنرى الثامن القوى الأوربية. وكان الملك الإسبانى فيليب الثانى، قد استمات فى التمسك بأقاليم متمردة فى هولندا

(*) الجلفطة فى عالم البحار هى سد الشقوق والنوافذ والأبواب فى السفينة وتثبيتها بموانع الانزلاق - المترجم.

حتى عندما كان يحاول صد القراصنة الإنجليز الذين كانوا يغيرون على السلع المتدفقة من إمبراطوريته الأمريكية الجديدة. وبعد ثلاثين عامًا من وفاة هنرى، اهتدى فيليب إلى حل متطرف وهو أن يغزو إنجلترا التى كانت تحكمها آنذاك إليزابيث الأولى ابنة هنرى. وعيّن فيليب دوق مقاطعة "مدينا سيدونيا" قائدًا لأسطول كبير من السفن الحربية على الرغم من أنه نبيل حذر وخبرته البحرية ضئيلة، وتراوده شكوك خطيرة فى المشروع.

وفى عام 1588 بعثت مدينا سيدونيا، بأسطوله الذى أطلق عليه "الأرمادا التى لا تقهر"، وكان أعظم أسطول حربى يقلع فى البحار فى أى وقت، إلى القنال الإنجليزى لتعزيز الغزو، وواجهه الإنجليز بسفن حربية كانت نتاج نحو قرن من التطوير. وعلى الرغم من أن سفن القباطنة الإسبان زودت بالمدافع، فإنهم كانوا ما زالوا متشبّثين بتكتيك عفا عليه الزمن، يقضى بالالتحام مع العدو عن قرب على طريقة العصور الوسطى. ولما كان لدى القادة الإنجليز مدافع أفضل وسفن أكثر قدرة على المناورة، فقد خاضوا معركة من طراز القتال من موقف الثبات الذى كان فاسكو دا جاما قد ابتكره فى بداية القرن. وأدى البارود، لا الصدام والاقتحام، إلى حسم المعركة لصالح الإنجليز. وقالت لجنة إنجليزية للإصلاح بعد ذلك بسنوات قليلة إن "الخبرة تعلمنا كيف أن معارك البحر هذه الأيام نادرًا ما تلجأ إلى الاقتحام، ولكن هذه المعارك يتم خوضها أساسًا بمدفعية عظيمة تحطم الحشود والترسانات البحرية، وتمزق وتكسح السفن وتصيب جوفها".

اكتسحت الأصداء التى فجرها بدء استخدام البارود فى صين العصور الوسطى جميع أنحاء العالم، تاركة آثارها على مجتمعات مختلفة بطرق مختلفة. ومثلما فعل الأوربيون، رأى الأتراك العثمانيون فى تلك المادة المتفجرة أداة يمكن أن تساعدهم على تحقيق تطلعاتهم الإمبراطورية، وقد أدى نجاح المدافع العملاقة إلى تشجيع محمد

الثانى الذى عرف باسم "الفاتح" بعد انتصاره فى القسطنطينية، وفى النصف الثانى من القرن الخامس عشر اجتاح شبه جزيرة البلقان: صربيا والبوسنة وألبانيا، وبث الرعب فى الممالك المسيحية. وكان أشد الناس ذعرًا هم الأوروبيين المنقسمين، الذين كانت وسائلهم محدودة فى مواجهة سلاح الفرسان التركى المميت. واقترب السلطان محمد من المشكلة المنفّرة، وهى نقل مدافعه العملاقة وتوزيعها فى الموقع مثلما فعل فى القسطنطينية. ولكى يحاصر جزيرة رودس، استأجر بعض خبراء المدافع لصناعة ستة عشر مدفعًا طول كل منها ثمانى عشرة قدمًا، وقطره أكثر من قدمين. وقد اشتهر العثمانيون بمدافعهم العملاقة، وعبر مُعلّق أوربى فى القرن السابع عشر عن دهشته قائلا: "إن لدى الأتراك مدافع هائلة فى حجمها حتى إنها تستطيع تمزيق الأسوار بمجرد ضجيجها وحده".

وأغوى النجاح الأتراك وقادهم إلى طريق مسدود فى عالم التكنولوجيا، فقد كانت قطع المدفعية العملاقة - كما عرفت القوى الأوربية - بطيئة جدًا وثقيلة للغاية، وكانت الجيوش الغربية تتجه نحو مدافع أخف وزنًا، ويتم تلقيمها ببارود محبب سريع الاشتعال. وفشل العثمانيون فى إدراك ميزة المدافع الجديدة، وانزلقوا خارجين من سباق التسلح. وحملهم زخم قوة اندفاعهم إلى أبواب فيينا عام 1529 ولكنهم توقفوا هناك.

وخلال أربعينيات بداية القرن السادس عشر فى اليابان، رأى النبيل توكيتاكا زائرًا برتغاليًا يطلق قربينة على بطة تطير فى السماء. وقد أعجب جدًا بذلك حتى إنه قدم للزائر ثروة صغيرة من الذهب ثمنًا لهذا السلاح النارى. وأمر صنّاع السيوف الخبراء بصناعة نسخة من السلاح. ووجد البارود أرضًا خصبة فى اليابان. وشجعت الحروب التى لا تتوقف بين النبلاء الإقطاعيين، أصحاب الحرف على التحسين المستمر للسلاح النارى المحمول يدويًا، وأضافوا زنادًا قابلا للتعديل وصندوقًا مطليًا لحماية الفتيل ومسحوق بدء الإشعال من المطر.

وبحلول سبعينيات القرن السادس عشر، أصبحت هذه الأسلحة جزءًا مهمًا من الترسانات اليابانية. واستخدم النبيل أودا عشرة آلاف قربينة ألقت وابلا من النيران دقيقة التصويب على قوات نبيل منافس له.

ومع ذلك وبمجيء القرن السابع عشر، بدأ اليابانيون فى إبعاد أنفسهم عن البارود، وأمرت الحكومة كلا من صناع البارود والمدافع بتصفية أنشطتهم من خلال مفوض وطنى مختص بالمدافع. وبدلا من تطوير تأثير الأسلحة أخمدها جنرالات اليابان من القادة العسكريين. وعلى مدى القرنين التاليين تضاءل البارود حتى اختفى فى نهاية الأمر.

وتبقى هذه الفترة الطويلة من التراجع تيارًا غريبًا فى مسرى التاريخ يثير أسئلة مثيرة للاهتمام حول فكرة التقدم ذاتها. وبالنسبة للعقل الغربى، فإن حالات التقدم التقنى تحركت فى اتجاه واحد. وكان اكتشاف البارود معلما مهمًا على مسار التاريخ لا عودة عنه، كما أن استخدامه الفاعل المتزايد نتيجة محتومة. وقدم المؤرخون الأوربيون البارود باعتباره دليلا على أن أوربا كانت منيعة على تكرار وقوعها ضحية الاستبداد البربرى الذى هزم الرومان والإغريق المجردين من القوة. وكان البارود هو الحضارة. وبالنسبة لليابانيين ظلت فلسفة الجمال والتقاليد والسياسات تختلق مزايا البارود لمدة تزيد على قرنين. ولم يعد اليابانيون إلى البارود مرة أخرى حتى ما بعد عام 1800.

وعندما وصل الأوربيون إلى الأمريكتين أتوا إلى أرض كان البارود فيها غير معروف على الإطلاق. ووصف هيرنان كورتيس(*) نفسه بأنه "الأداة التى اختارتها العناية الإلهية لكى يبث الرعب بين ملوك العالم الغربى البرابرة، ويحول "أمبراطورياتهم إلى رماد". وقد تضمنت الجماعة المكونة من نحو 650 بحارًا وجنديًا، التى قادها من كوبا إلى ساحل المكسيك فى عام 1519، ثلاث عشرة قربينة، كما أحضر معه أيضًا عشرة مدافع ثقيلة وذخيرة من البارود. وأسند قيادة مدفعيته إلى رجل يدعى ميسا كان قد خدم كمهندس فى الحروب الإيطالية. واستخدم ميسا مدفعه استخدامًا فعالا عندما هبط الإسبان إلى اليابسة عند يراكروز، فأرسل مونتزوما الحاكم الأزتكى خمسة

(*) هيرنان كورتيس قائد عسكرى إسباني ومكتشف قاد جيشا لاكتشاف المكسيك، ووصل إلى عاصمة الأزتك عام 1519 وتولى حكمها ثم بدأ حملات إلى أمريكا الوسطى بين عامى 1524 و1526- المترجم.

جواسيس لتقدير حجم قوة ميسا. ووفقًا لما ذكره أبناء شعب الأزتك أوثق كورتيس أيديهم وأرجلهم وأطلق عليهم "مدفع لومبارد الكبير" كعرض للقوة. وقال الهنود: إن صدمة الصوت أصابتهم بسكرة الموت. وقام الجواسيس بإبلاغ الأخبار المنذرة بالخطر إلى العاصمة، وذكروا أن ضجة السلاح وحدها أصابت واحدًا بالوهن. وقد تدفق وابل من الشرر من فوهة المدفع مع دخان كريه الرائحة.

وأذهل وميض وهدير المدفع الهنود بالضبط مثلما هز الجنود الأوربيين القدامى. ومرة أخرى زاد الدور المسرحى للمدافع من قوتها التدميرية. وفى حصار تينوتشتتلين عاصمة جزيرة المكسيك فى عام 1521، أطلق كورتيس مدافع من سفن شراعية فدمر المدينة بناية بعد بناية فى فترة بلغت ثلاثة أشهر. وأسهمت المدافع فى وفاة شعب الأزتك وساعدت على فرض الهيمنة الأوربية على العالم الجديد.

وفى نهاية القرن السابع عشر، لقى شعب أفريقيا الغربية الدمار بواسطة أهوال تجارة العبيد الأطلنطية: انتشر أتباع "موين بوتو" أمير الموت، ذوو البشرة الحمراء، وشرعوا فى تحويل الأجساد البشرية إلى سلع تجارية عادوا بها على مراكبهم. وكان المواطنون الأفارقة يتصورون أن الرجال البيض استغلوا حرائق الجحيم التى انطلقت من "أرض الموتى" وحرقوا أسراهم السود، ثم طحنوا عظامهم التى طالتها لفحات النار وحولوها إلى مسحوق. وعندما تم حشوها فى أنابيب حديدية قام الغبار الأسود بتحويل نفسه مرة أخرى إلى نار ونفث الألم والموت وقتما أراد أناس لا يمكن التنبؤ بهم.

وبعد الأقمشة والمشروبات الكحولية أصبح البارود السلعة الأكثر مقايضة مرارًا وتكرارًا مقابل الأجساد البشرية. وعندما أصبح البرتغاليون قلقين من انتشار تقنية خطيرة، فرضوا حظرا على استيراد البارود والبنادق إلى أفريقيا. ولكن التجار كانوا يعرفون مدى علو قيمة السلع المتوقع، وكان التهريب متفشيًا. ولم يشعر تجار العبيد الإنجليز والهولنديون بوخز الضمير من شحنهم البارود إلى أفريقيا بالأطنان.

فى ذلك الوقت، وفى قارة أخرى زادت دلالات البارود السحرية من تأثيره. وانتشرت الأسلحة النارية، وعززت قوى الحكام الوطنيين الخارقة. وكان الترويع

الذى تحدثه الضجة والدخان بنفس أهمية دقة التصويب. وأدى اعتماد زعماء القبائل المتنامى على البارود المستورد إلى المزيد من تسريع ممارسة البحث عن أسرى، ومقايضتهم لمتعهدى الموت الأجانب، واستمر التجار فى حشد الضحايا فى السفن كالقطيع، واستمرت عظامهم فى العودة على شكل براميل المادة المتفجرة المشتهاة.

وعندما وصل البرتغاليون إلى الصين بالسفن فى السنوات الأولى بعد عام 1500، وجدوا أن لدى الصينيين "بعض المدافع الحديدية الصغيرة ولكن لا وجود للمدافع البرونزية"، وذكر أحد المراقبين أن "بارودهم سيئ". وإذا كانت المدافع التى أطلقها البرتغاليون الوقحون قد أساءت إلى الصينيين، فلم تعجز عن جذب انتباههم أيضا. وفى عام 1522، عين مسئولو الحكومة اثنين من الصينيين كانا قد عملا على السفن البرتغالية وذلك لكشف الأسرار. وفى وقت لاحق تحول هؤلاء المسئولون إلى القسس الجزويت الذين غامروا بالتوجه نحو الشرق سعيًا إلى اختبار الذات والضمائر. وفى أربعينيات القرن السابع عشر، قام رجل دين ألمانى ببناء وتشغيل مسبك للمدافع بالقرب من القصر الإمبراطورى. وبعد جيل فرض المسئولون الصينيون تعيين الأب فرديناند فيربيست من مواطنى جنوب الأراضى الواطئة لكى يتولى الإدارة. واعترض فيربيست قائلا إنه "ليست لديه إلا معلومات ضئيلة عن هذه الأعمال"، ولكن الإمبراطور أصر على موقفه. ونتيجة لاستقاء المعلومات من الكتب ونقلها إلى الصناع، تمكن فيربيست من إصلاح 300 مدفع قديم وإنتاج 132 قطعة أصغر حجمًا. وفى وقارٍ بارك كل مدفع ونقش على مواسير المدافع البرونزية أسماء القديسين والرموز المسيحيين.

وبحلول منتصف القرن السابع عشر، عرف الصينيون جميع "أسرار" المدفعية الفاعلة. ومع ذلك لم يسمح لهم تاريخهم الطويل مع البارود وسبك المعادن، ولا مهارتهم المثبتة، بمضاهاة قوة النار الغربية. والسبب فى ذلك عسير الإدراك مثلما هو مثير تاريخيًا.

وإذا كان التاريخ فى بعض الأوقات محكوما بصوت المنفعة الاستبدادى، فإنه دُفع للأمام فى أوقات أخرى بهمس الأذواق والموضة والنزوات غير المنطقية. وقد افتقر المسئولون الصينيون إلى الحماس للمدافع الذى ميز قادة الدول الأوربية بدءًا

من إدوارد الثامن حتى نابليون بونابارت. واعتبر رجال البلاط الصينى تكنولوجيا البارود عملا حقيرًا وصاخبًا وقذرًا. ولم تكن لحقيقة فائدة المدافع أية أهمية، وافتقر نفعها إلى القيمة الغالبة التى كان البارود يتمتع بها عند دول العالم الغربى. والأكثر من ذلك أن المدافع الجديدة كانت أجنبية. وكان قبول أساليب البرابرة وتقليدها باعتبارها الأفضل مفاهيم ممقوتة من كبار المسئولين الصينيين. وتظل الأسباب الحقيقية لوجود فجوة فى تكنولوجيا البارود بين أوربا وبقية العالم أمرًا معقدًا وغامضًا. وعندما شن الأوربيون حرب الأفيون عام 1841، كان الصينيون ما زالوا يستخدمون مدافع برتغالية الصنع ويعود تاريخها إلى عام 1627. وفى النهاية أهمل عالم صينى وهو يتساءل: "لماذا هم صغار ولكن أقوياء؟ ولماذا نحن كبار ولكن ضعفاء؟".

وبمجرد أن أصبح القتال بالبارود من مواقع ثابتة الأسلوب المعيارى لإيصال العنف إلى البحر، تغيّرت المعارك البحرية قليلا من جيل إلى الجيل الذى يليه. وخلال المائتين وخمسين سنة التالية لحملة الأرمادا، أدار القادة البحريون معارك المدفعية التى نشبت من على متن سفن خشبية مسلحة بمدافع يتم تلقيمها من فوهة قطرها صغير. واختلف القتال فى عصر الحروب النابليونية فى التفاصيل فقط عن تلك التى كانت أيام الأرمادا.

تطلبت البراعة الفائقة فى استخدام البارود رجلا ذا مزاج غير عادى ومهارات متعددة. وأوصى كاتب فى القرن السادس عشر بأن على المدفعى "أن يكون رزينًا ويقظًا وعفيًّا وشجاعًا وصبورًا مفعمًا بالحيوية الفورية". وبعد ثلاثة قرون وصف هيرمان ملفيل، الذى خدم فى سفينة حربية، المدفعى وهو يطلق مدفعه الضخم، فقال: "ومع صوت الرعد المدوى فى أذنيه، ورائحة البارود عالقة فى شعره، عاد إلى شبكة نومه لقضاء ليلته، فأى أحلام كان عليها أن تراوده!"، وقد تضمنت بعض الكوابيس التى أقلقت نوم المدفعى مسألة السيطرة على ارتداد مدفعه العنيف. وفرضت علوم الميكانيكا البسيطة وجهة نظر مفادها أن القوة التى تدفع المدفع إلى الخلف تعادل القوة الدافعة التى تطلق كرة المدفع إلى الأمام. وعلى البر سمح ضباط المدفعية بأن يبدد المدفع

قوته بوضع مؤخرته فى مخبأ. وقد وفرت السفينة مساحة صغيرة لمثل هذا النظام، وفى البداية ترك المدفعيون للسفينة نفسها أن تمتص ارتداد المدفع. وعندما كان القتال يداهمهم كانوا يضعون المدفع بحيث تبرز مؤخرته إلى اليسار ثم يربطونه ربطًا وثيقًا على جانب السفينة. وكان على أى رجل أن يشق طريقه عبر جانب المدفع الأيسر، ثم يجلس فوق ماسورته لكى يعيد تلقيم المدفع. وقام بتنفيذ هذا الواجب مدفعى أيسلندى عمل مع الأسطول الدنماركى اسمه جون أولافسون بالقرب من جبل طارق عام 1622. وقد ذكر أن "السفينة دحرجت جميع المدافع التى على جانبها الأيسر إلى الأسفل وكنت معها وأنا فوق مدفعى، وقد ابتلعت مياها كثيرة وكادت المياه تجرفنى".

وكان هناك حل أفضل وهو السماح للمدفع بالارتداد جزئيًا، ولكن عن طريق تقييد مداه. وصمم المدفعيون إطارًا من خشب البلوط الثقيل أمسك ماسورة المدفع بواسطة مرتكزات دورانها. وزاد وزن الأخشاب من تقييد القصور الذاتى للمدفع، مما أدى بذلك إلى امتصاص جانب من قوة ارتداده. وجعلت عجلات خشبية صغيرة على هذه المركبة المدفع قابلا للحركة. وأمكن اختصار مسافة ارتداد المدفع بواسطة حبل ثقيل مربوط إلى أضلاع السفينة على الجانبين ودخل كالأنشوطة من خلال حلقة فى مؤخرة المدفع. ومع دفع المدفع إلى سطح السفينة استطاع طاقمه إعادة تلقيمه بسهولة. وبمجرد أن يكون المدفع جاهزًا مرة أخرى للإطلاق يقوم البحارة بسحب الحبال التى تدور عبر مجموعتين من البكرات، والتى تربط المدفع إلى جانب السفينة ثم يخرجون فوهته من نافذة الإطلاق.

وعلى الرغم من جميع الاحتياطات ظل هناك خطر دائم متمثل فى احتمال إفلات المدفع من قيوده. وأصبحت عبارة "مدفع سائب" أمرًا عاديًا. والحقيقة التى أصبحت مرعبة حقًا هى وجود كتلة من الحديد وزنها ثلاثة أطنان تتحرك على عجلات أعلى وأسفل سطح سفينة فى أمواج بحر متلاطمة. وقد كتب فيكتور هوجو يقول عن المدفع الشارد: "هو آلة تحولت إلى وحش، وهذه الكتلة القصيرة على العجلات تتحرك مثل كرة البلياردو، تطلق نيرانها مثل سهم يطير من نهاية مركب إلى أخرى، ويحوم كدوامة، وينسلّ مبتعدًا، ويتملص ويشب منتصبا، وينفجر ويصطدم، ويقتل ويبيد".

وإذا كان المدفع الشارد قد أقلق منام المدفعى، فإن خطر المتفجر الشارد فى شحنة المدفع ولّد صورًا لكوارث أشد وحشية. فقد حملت السفن الحربية عدة أطنان من البارود فى مخازنها، وتستطيع شرارة صادرة عن احتكاك قطعتين معدنيتين أن تمحو السفينة فى لحظة واحدة. وكان المدفعى يطلب إطفاء جميع النيران المشتعلة على متن السفينة قبل أن يقوم بالإشراف على شحن هذه الكمية الهائلة من المتفجرات، وكان يقوم بتخزينها فى مستودع فى الجزء الأسفل من السفينة، حيث تصبح أكثر أمانًا من نيران العدو. وكان يقوم بانتظام بتقليب البراميل لمقاومة ميل العناصر إلى تشكيل تكتلات. وكان على المدفعى تهوية المستودع بانتظام، لأن الرطوبة تمثل مشكلة خطيرة فى البحر، وحتى إذا رست السفينة فى موقع به طقس دافئ، فلابد أن ينقل مخزون البارود بأكمله لتركه على البر حتى يجف.

ويعتبر مستودع الذخيرة قدس الأقداس بالنسبة للمدفعى. وهو يؤمنه بقفل ضخم، ولا يجرؤ أحد على الدخول إليه إلا بإذن من القبطان نفسه. ويقف حارس ببندقية محشوة على باب المستودع لحراسة الحمولة الثمينة. ولم يكن ذلك مجرد احتياطات لضمان السلامة، فقد كان التمرد خطرًا حقيقيًا جدًا على سفينة تبحر بعيدًا عن البر، وهى محملة ببحارة مكرهين على الخدمة العسكرية ومعرّضين لظروف معيشية قاسية. وكان البارود يمثل جذر جميع عوامل القوة الموجودة على السفينة، وتنال مجموعة من المتمردين سيطرة فاعلة على السفينة إذا استولت على المستودع. ويقوم المدفعى بتنسيق أنشطته مع ضابط النظام فى السفينة المنوط به تدريب الرجال على إطلاق البنادق قديمة الطراز والبنادق القصيرة والمسدسات. وتختلف هذه الأسلحة الصغيرة عن "المدفع الكبير" أو قطع المدفعية. وقد استخدم المارينز ـ الجنود العاملون على السفن ـ الأسلحة السابقة لإطلاقها على جنود العدو من أماكن عالية على الصوارى لصد من يقتحمون السفينة واقتحام إحدى سفن العدو من وقت لآخر. وتدريجيًا تخلت المدافع على كل من البر والبحر عن أسمائها الموحية، ومن ثم صنفت بناء على وزن القذيفة التى يطلقونها، فالمدفع عيار 32، هو مدفع يستخدم باعتباره من بطارية المدفعية الرئيسية للسفينة، وهو يطلق قذيفة من ذلك الوزن وهى جسم كروى يزيد قطره على

ست بوصات، أما المدفع نفسه فيقترب وزنه من ثلاثة أطنان. وكانت هناك حاجة إلى هذه الكتلة من المعدن لكى تحتوى على عشرة باوندات من البارود. وأصبحت الكرة التى يقذفها هذا المدفع أداة مهلكة فعلا عندما يتم توجيهها نحو سفينة خشبية.

لعل من الأفضل تصور حدة المعارك البحرية المرعبة من خلال العيون الأكثر جدة على متن السفينة: عيون صبيان السفينة. وكانت السفينة الحربية الكبيرة تحمل أربعين أو خمسين صبيًا يشكلون نحو عشرة فى المائة من طاقمها. وكان قليل منهم من أطفال ضباط الصف البحريين الأصلاء الذين يتعلمون لكى يصبحوا ضباطًا بحريين، وكان معظم الباقين من الأحداث الجانحين أو لحالات خيرية كالصبيان الفقراء المشردين الذين دفع بهم إلى العمل فى سن مبكرة. وكان من المفترض أن يكون عمر كل منهم ثلاثة عشر عامًا على الأقل، ولكن كان الكثيرون منهم فى العاشرة أو الحادية عشرة، وبعضهم كانوا صغارًا فى حدود السادسة من عمرهم. وهم يؤدون مهام وضيعة مثل تنظيف الأماكن القذرة فى السفينة ودق الطبول وعزف الآلات الموسيقية والعمل خدمًا للضباط. ومع ذلك كان الصبيان يكلفون بمهام صعبة أثناء القتال، فيخدمون باعتبارهم "قرود البارود"، أى أن عملهم هو التحرك بسرعة إلى أعلى السفينة وأسفلها، من مستودع الذخيرة حاملين عبوات البارود إلى المدافع التى كان معظمها قد صُف على سطح أو اثنين مغلقين تحت سطح السفينة الرئيسى. وكان خطر سقوط ذرات متفرقة ماثلا، لأنهم كانوا يحتفظون بلفافات البارود تحت معاطفهم أو فى حاويات خشبية أو جلدية.

وفى المستودع يعمل المدفعى ومعاونوه على ضوء متسرب من غرفة إنارة ملحقة هى عبارة عن حجرة صغيرة تحتوى على فوانيس يشع ضوؤها عبر عدسة زجاجية سميكة. ويشحن المدفعى باروده فى لفيفات وأكياس من الورق أو الحرير أو النسيج الناعم. أما مسألة حجم البارود اللازم للاستعمال فقد كان موضوعًا لحسابات معقدة وجدال لا ينتهى بين خبراء المدافع. وقدمت الكتيبات الإرشادية جميع أنواع الصيغ.

وقدم أحدهم نصيحة تقول: "اضرب وزن الكرة فى رقم قطر جوف الماسورة عند محيط المؤخرة... فإذا ضُرب الناتج فى رقم 6 وقسم الناتج على رقم 96، فسوف يبين ناتج القسمة عدد الباوندات المطلوبة لتلقيم المدفع فى المعركة".

وعندما حدد أحد مراكز المراقبة موقع إحدى سفن الأعداء حلت التوقعات المتوترة محل ملل الإبحار. واندفع الطاقم للإعداد للمعركة، وفى دقائق أخلوا الأسطح وقاموا بتفكيك الحواجز التى كانت فى العادة تشكل كبائن الضباط لكى يفسحوا المكان لتشغيل المدافع. وفتحت أطقم المدافع نوافذ الإطلاق وأعدوا المدافع الضخمة التى ظلت مشحونة طوال الوقت، ووضعوا جرادل الماء بجوارهم، واحد منها للشرب وآخر لمسح الماسورة. وبللوا الأسطح ثم نثروا الرمل عليها لتأمين المشى عليها، ثم أشعلوا عيدانا طويلة من الفتيل وأعدوا قوارير بارود الإشعال. واندفع الصبيان إلى المستودع وقاموا بإحضار اللفيفات الأولى، ثم جلسوا بجوار المدافع المكلفين بخدمتها وقد أصابهم دوار الإثارة.

وعلى أسطح المدافع، التى لم يعد فيها موضع لكى يقف رجل رافعًا رأسه، قام رجال الطاقم، وهم نصف عراة، بالاستعداد للتجربة القاسية وقد ربطوا المناديل حول رؤوسهم لكى يمنعوا العرق عن عيونهم من ناحية، ويكتموا هدير المدافع من ناحية أخرى. وقاموا بفك حبال المؤخرة، وفحصوا حبال الأشرعة والمعدات الأخرى الخاصة بالآلات العملاقة التى فى عهدتهم، ثم انتظروا "وكل الرهبة ترتسم على شفاههم والبريق فى أعينهم".

ومن على السطح ذى الإضاءة الخافتة التقط الطاقم لمحات فقط عبر نوافذ الإطلاق... هى فى لحظة مياه خضراء، وفى أخرى خط الأفق البعيد بينما كانت السفينة تتأرجح فوق عباب البحر. ولم يكن محتملا أن يستطيع أى شخص تحت سطح السفينة أن يلمح العدو حتى اللحظة السابقة على بدء المعركة. وبينما كانت حلقات الدخان تخرج متثاقلة من حوض الفتيل شحبت وجوه الرجال وتقلصت حلوقهم واهتاجت أمعاؤهم وتدافعت أفكارهم فى ألف اتجاه فى لحظة واحدة. كانوا يتلهفون على القتال ويرهبون القتال، ثم بدأت المعركة. وأخذت السفينة تعلو وتهبط، وظهرت الأشرعة البيضاء الشامخة

على خلفية لون السماء الأزرق، وتحتها الأفواه المتوعدة لصفوف من قطع المدفعية. ولم يكن القتال يدور على مسافات بعيدة دائما، فالقباطنة البريطانيون على وجه الخصوص كانوا يتلهفون على خوض ماعرف باسم "معارك طرف عارضة الشراع" التى يتم فيها تبادل إطلاق النيران من مثل هذا المدى القريب، حتى إن عوارض شراع السفينتين كانت تصطدم ببعضها فى أغلب الأحوال، وكان فى استطاعة المدفعيين أحيانًا دفع مدكاتهم من نوافذ الإطلاق وملامسة فوهات المدافع المواجهة لهم.

وعندما تلقى الضابط البحرى أوامره من القبطان أمر بإطلاق النار، وارتدت السفينة بأكملها "كان كل صارٍ وكل دعامة وعارضة تهتز كالزلزال تحت تأثير ثقل الضربة الراعدة التى أطلقتها السفينة". كان المدفع على البر يصدر ضجة أيضًا، ولكن صفًّا من المدافع يطلق نيرانه فى وقت واحد فى المساحة الضيقة فى السفينة، كان يصدر هديرًا رهيبًا. وقد كتب ملفيل وصفًا يقول: "أخذت أذناى تطلقان طنينًا، وعظامى كلها تثب مهتاجة داخل جسمى بفعل دوى الارتدادات". وأصيب الصبيان بالذعر من الصوت وتحول اهتياجهم إلى مشاعر جامحة تفوق الوصف، فكانوا يخطون إلى الأمام ليسلموا حمولاتهم من البارود، ويسرعوا فى العدو هابطين إلى المستودع لجلب المزيد منه. واندفعت من فوهات المدافع سحابات كبريتية هائلة. وفى إمكان سفينة كبيرة حرق نصف طن من البارود فى الدقيقة خلال قتال ضارٍ فتسد أسطح السفينة بالدخان. ولم يتوفر إلا وقت ضئيل لطاقم المدافع لكى يمعنوا التفكير فى تأثير عملهم، ذلك لأن حياتهم تعتمد على السرعة. وفى بداية الأمر يقوم عضو فى الطاقم بإزالة البارود المحترق أو الحطام المتخلف من آخر طلقة، مستخدمًا فى ذلك قطعة ملولبة من الصلب مثبتة على عمود، ويدس بحار آخر قطعة من الإسفنج المبلل فى ماسورة المدفع ليطفئ أية جمرات متبقية. ويقوم ثالث بدك لفافة من البارود تتبعها قذيفة كالكرة وسدادة من نتف من القنّب.

والآن تأتى المهمة الشاقة، وهى دفع المدفع خارج نافذة الإطلاق. وقد قام ثمانية رجال من أفراد الطاقم بالتعامل مع المدفع الضخم، إذ بلغ وزن مدفع عيار42، مع عربته 7500 باوند، مما يعنى أن كل رجل ممسك بمجموعة الحبال والبكرات ينبغى

عليه أن يجر نصف طن من المعدن تقريبًا بشكل متكرر، وهو عمل شاق خاصة إذا كانت السفينة جانحة وسطحها صاعدًا إلى أعلى. وقد أنهك هذا العمل أعظم البحارة قوة. وخلال عصر الحروب النابليونية وزّعت الحكومة البريطانية أربعين ألف قماط للحماية من الفتق على البحارة الذين أصيبوا بحالات فتاق. وعندما يفلت المدفع يجب على بعض أعضاء الطاقم تثبيته بينما يقوم آخرون بضبط زاوية الارتفاع وتحريك مؤخرة الماسورة وفقًا لأوامر القبطان وإدخال أسافين لتثبيتها. والأمر الذى يجعل التهديف الدقيق صعبًا هو ألا يكون قطر الماسورة موازيًا لصورتها الخارجية المخروطية بالارتباط مع ترنح حركة السفينة وحاول المدفعيون الإنجليز فى العادة قذف كرات عبر المياه إلى بدن سفينة العدو، أما الفرنسيون فقد كانوا فى الغالب يقصفون أشرعة وصوارى سفن الخصوم مستخدمين قذائف خاصة هى كرات حديدية مشطورة ومربوطة بسلسلة أو قضيب يدور حول نفسه بسرعة ويخترق حبال الصوارى والأشرعة. ويجب تكرار كل هذه المهام المجهدة والخطيرة بأسرع ما يمكن، وأى جماعة متفوقة يمكن أن تطلق طلقة كل دقيقتين بل حتى كل دقيقة واحدة. وقد كان معدل الإطلاق مهمًا، وكانت سرعة طواقم المدافع يتم شحذها خلال تدريبات لا نهاية لها. وكان الضباط يصرخون أثناء المعركة لحثهم على الإسراع.

كان الصبيان عنصرًا جوهريًا فى خط تجميع هذا العنف. وكانت سيقانهم تؤلمهم جراء الجرى إلى أعلى والهبوط المتواصل، وآذانهم تصدر طنينًا مؤلمًا، وعيونهم تلتهب من الدخان اللاذع، وكانت أهوال أكبر تنتظرهم مثل الأصداء الحادة وهدير مدافعهم الذى يتكرر مثله من السفينة المعادية، وكانت الكرات تتطاير مع صوت يشبه صوت تمزق قماش الأشرعة. وقد توصد عليهم الأبواب داخل بدن السفينة أو تقوم المطارق بهدم أحد الجدران. وهكذا عرف الصبيان لماذا دهنت الأسطح والبالوعات باللون الأحمر: لإخفاء تناثر وتدفق دماء الرجال.

ويتذكر صبى عمره أربعة عشر عامًا إحدى المعارك فيصفها بأنها "مرتبكة ومرعبة إلى حد يفوق الوصف". ويقول أحد البحارة على حد قوله: "السماء ذاتها أظلمت بفعل الدخان، والهواء مزقته الضجة الراعدة، والبحر كله تصدع بالقذيفة التى سقطت،

وحتى السفينة كانت ترتعد، وكنا نسمع رسل الموت وهى تتطاير فى كل مكان" وكانت الكرات المقذوفة فى حجم قبضة اليد والشظايا المؤذية تصدر أزيزًا وهى تمر بسرعة لا تدركها العين. ويتذكر أحد المقاتلين أنه "كان مشغولا بإمدادات البارود عندما رأى دماء مفاجئة تتطاير من ذراع رجل يقف عند مدفعنا، ولم أر شيئًا يصيبه بل كان الأثر وحده هو المرئى". وأخذ رجل آخر يردد الصلاة مرارا وتكرارا، وترنّح آخر حولنا فى نوع من النشوة وكأنه ثمل بالقصف المركّز فى تلك اللحظة. ولاحظ بحار أن "رجلا اسمه أولدريتش بترت يداه بفعل قذيفة أخرى، وفى نفس اللحظة تقريبًا أصيب بقذيفة أخرى مزقت أحشاءه بطريقة بشعة. وأثناء سقوطه التقطه رجلان أو ثلاثة فى أذرعهم، ولما لم يستطع البقاء على قيد الحياة ألقوا جثته فى البحر".

وبعد أن جمع الصبيان لفائف طازجة من البارود تماثل أكياس دقيق زنة عشرة باوندات، عادوا إلى المشهد المفزع الذى كانوا قد تركوه منذ قليل. وكان هؤلاء الصبية متحمسين جدًّا أحيانًا. وفى عام 1761، على متن السفينة المسماة "الراعدة" أحضروا البارود بسرعة بالغة بدافع حماسهم أثناء معركة ليلية. ولم يلاحظ أحد كومة البارود فى الظلام، وعندما لمستها شرارة انفجرت وقتل ثلاثون رجلا. وهرع الصبيان عبر السطح وتفادوا المدافع وهى ترتد إلى الخلف حريصين على تجنب ألسنة النار المتدفقة من ثقب التماس فى كل مدفع فتحرق دعامات السفينة الخشبية فوق رؤوسهم. وكانوا يعلمون أنهم يعانقون الموت. ورأى صبى شرارة وهى تصل إلى حمولته القابلة للاشتعال. وذكر أحد المراقبين أن "بارود الصبى اشتعل وحرق لحم وجهه كله تقريبا. وفى هذا الموقف الذى يرثى له، رفع الصبى المعذب يديه إلى أعلى كأنه يبتهل فى حين مرت قذيفة شطرته إلى نصفين على الفور".

ظلت المعارك البحرية متدثرة بمعطف المجد بثبات تقريبًا. والآن يقف تمثال هوريشيو نلسون، الذى ساعد على دفع التكتيكات القتالية إلى ذروة الوحشية، فوق عموده المبالغ فى ضخامته فى ميدان الطرف الأغر. وما زال القليل من الأحداث، حتى فى الحرب، يماثل القتال البحرى فى عصر البارود فى جنونه المطبق. من ذلك حادثة هاتين الجماعتين من الرجال الفقراء الأميين المصابين بالمرض المسمّى داء

الإسقربوط، والذين اختُطفوا وسيقوا ضربًا بالأسواط لدفعهم إلى إطلاق النار على بعضهم بعضًا من مسافة قريبة جدًّا ومن مدافع ضخمة. وقد كانت الحادثة طقسًا لوحشية وهمجية يتعذر فهمها. أما مسألة استمرارها ووصولها إلى أوجها فى عصر التنوير فتلك مفارقة عميقة تعجز أية نظرية للصراع السياسى عن شرحها.

الفصل السابع
حامض النترو- هوائى

كانت مسألة طبيعة المادة التى خلق منها العالم تحوى فى جوهرها لغز النار. وقد أعلن الفيلسوف الإغريقى هيراقليطس فى القرن الخامس قبل الميلاد، أن العالم خلق من جوهر واحد هو «النار الحية على الدوام والمتوهجة إلى حدود معينة والمنطفئة فى حدود معينة». وبعد قرن وضع أرسطو النار ضمن المكونات الأساسية للمادة إلى جانب الماء والهواء والتراب. وكل شخص أمعن الفكر فى هذه المسألة اعتبر النار شيئًا أو عنصرًا أو كيانًا هو واحد من عُمد بنيان العالم. وحتى القرن السابع عشر لم يحدث أن اعتقد الفلاسفة أن النار يمكن أن تكون شيئًا مختلفًا، أو رد فعل، أو عملية زائدة، أو تبادلا ديناميكيًا بين أشياء صغيرة جدًا، أو جسيمات دقيقة أساسية لمادة ما.

وقد لعب البارود دورًا مهمًا فى تغيير الطريقة التى فكر بها أصحاب النظريات فى مسألة النار وطبيعة الحقيقة نفسها. وأصبح أحد العوامل المحفزة للأفكار المصطخبة المثيرة التى اجتاحت أوربا فى القرن السابع عشر، وتطورت إلى مفاهيم علمية حديثة. ومثلما نالت النار التمجيد أشار البارود إلى مفاتيح هذه الظاهرة المشعة. وميز المفكرون الكبريت بعبارة «المبدأ الكبريتى» أى تجسيد القابلية للاحتراق، وكانوا يعلمون أن الفحم النباتى يحترق مخلفًا بالكاد أى رماد، ملمحين بذلك إلى أنه كان طعام النار المثالى. وظلت نترات البوتاسيوم أو النترات، التى منحت الحياة للبارود، مجرد أداة طائشة كان من الواجب على أية نظرية جامعة أن تفسرها.

ظل على الكيمياء، التى سوف تكشف فى نهاية الأمر عن كيفية عمل عناصر البارود، أن تجد قاعدة منطقية. ولم يكن لدى جماعة أصحاب المعرفة، التى حاولت الإجابة عن الأسئلة الدائرة حول جوهر الواقع، سوابق كلاسيكية مثل الطريقة التى أجاب بها علم الرياضيات وعلم الفلك. ولم يستطع أولئك الذين حاولوا فهم العالم المادى، أن يلتفتوا إلى إقليدس أو بطليموس. وكان أسلافهم كيميائيين وسحرة وصيادلة. ولم يكن للمجال الوليد هيكل أو منهج منظم. ونتيجة لذلك ظل البارود لغزًا غامضًا، وهو الذى مثّل أبعد تقدم أحرزه الجنس البشرى.

وفى أوربا، مثلما كانت الحال فى الصين، طور الكيميائيون أساليب المختبرات، وإجراءات تنقية المواد الكيميائية، والفهم الأساسى لمواد مثل نترات البوتاسيوم التى أسهمت فى تطور البارود المبكر. وفى وقت لاحق وقفت أفكارهم الخيالية فى طريق التقدم. وقد حاول الكيميائيون فهم العالم بلغة ما تردد من أصداء ومراسلات، والارتباطات الخفية بين الكواكب والمعادن وبين السموات والحياة الإنسانية. وكان الشأن المادى مرتبطًا بما هو مقدس. كانت النجوم تنبض بالحياة، ولم يميزوا بين الفلسفة الطبيعية والتصوف، وبين الملاحظة الدقيقة والتأمل الطائش.

وعلى النقيض من هذه الرؤية القائمة على نظرية تفوّق الكل على مجموع أجزائه، كانت فلسفة الحتمية التى نقلت عن أرسطو. وكانت أفكاره القادرة على البقاء بشكل جدير بالملاحظة، تتضمن نظرية عالم ذى أربعة عناصر، ماتزال تحتفظ بنفوذها فى زمن شكسبير. وفى الجامعات كان أرسطو يحظى بالتبجيل باعتباره ينبوع كل معرفة، على الرغم من أن فلسفته الوثنية لم تتلاءم تمامًا مع الفهم المسيحى للكون.

وبدأت العقول القلقة فى عصر النهضة فى التشكك فى كل من أرسطو والكيمياء. وكما قال فرانسيس بيكون فإن الاختراع الحديث الذى منح الجنس البشرى البوصلة وآلة الطباعة والبارود، سوف يكشف حقًا العجائب التى لم يعرف القدامى شيئًا عنها. وبدأت فى الظهور مقاربة جديدة للمعرفة تستند جذورها إلى التجريب المنظم. وبدأ منظرو الجامعات فى فحص تقنيات صناع البارود حيث رأوا ظواهر لم يكن لديهم تفسير لها. ولكى تواجه جهودهم ديناميات البارود بنت جسرًا سوف يربط بين التكنولوجيا والعلم ويسلط ضوء المعرفة على المجهول.

كان روبرت هوك المولود عام 1635، ولدًا عليلا جدًا حتى إن أباه، رجل الدين فى جزيرة وايت، اختار ألا يرسله إلى المدرسة بعيدًا عنه. وأخذ الغلام يقرأ الكتب ويصنع الساعات، ويقوم بالتجارب على صناعة البنادق والبارود المنزلية. وبعد وفاة والده ذهب إلى لندن وهو فى الثالثة عشرة من عمره وانكب على التدرب كرسام

للصور الشخصية وسُجل طالبًا فى أفضل مدرسة فى إنجلترا. وبعد عشر سنوات، وفى أوكسفورد، التقى بروبرت بويل. وسوف يقوم الرجلان معا بإجراء تجارب سوف تطيح بالنظرة إلى الحقيقة التى ظلت ثابتة طوال ألفى عام. وكان بويل ينتمى إلى طبقة اجتماعية مختلفة تمامًا عن الرجل الذى قرر العمل مساعدًا له. ولما كان بويل ابنًا لأحد النبلاء الأيرلنديين امتلك ثروة طائلة، وأصبح قادرًا على تكريس وقته للفلسفة الطبيعية التى كانت هواية متبحّرة فى العلم بالنسبة إليه. ومن جانب آخر كان على هوك أن يعمل ليتعيّش من عمله. ودبّر له ولى نعمته وظيفة كبير القائمين بالتجارب لدى مجموعة مفكرى لندن المتطلعين إلى المستقبل الذين سوف يشكلون الجمعية الملكية، وبهذا جعل من هوك أول شخص فى التاريخ يكسب رزقه من العلم.

ونجح هوك وبويل فى ابتكار مضخة تصنع فراغًا كاملا تقريبًا فى ناقوس زجاجى. ولم تشتعل شمعة فى داخل هذه المساحة الفارغة. واكتشفا أنهما عندما استخدما زجاجًا مكبرًا لتركيز أشعة الشمس على مادة الكبريت فى الفراغ كانت تصدر دخانا ولكنها لم تشتعل. وكان من الواضح أن الهواء لعب دورًا ما فى عملية الاحتراق. ومع ذلك عندما أسقط الرجلان بارودًا على شريحة حديدية ساخنة إلى درجة الاحمرار اشتعل كالعادة. فأى تفسير يمكن لهما أن يقدماه؟ وماذا تقول هذه التجارب عن طبيعة النار؟ وأى ضوء تمكنا من إسقاطه على لغز البارود؟

ولم يستطع بويل التوصل إلى صيغة لتفسير مُرضٍ. وانتهى إلى القول: إن النترات «أثارت أبخرة تضاهى الهواء»، ولكن ملاحظته لم تجد دعمًا من أية نظرية معروفة عن المادة. غير أن كتابه: «الكيميائى المرتاب» أصبح إحدى الوثائق المؤسِّسة فى علم الكيمياء الجديد، ولكن بينما رفض بويل تصور أرسطو الخاص بالعناصر الأربعة، لم يستطع الخروج ببديل يفى بالغرض، وترك ذلك لمساعده السابق لكى يتعمّق فى الموضوع.

وسجل صامويل پيپس فى يومياته أن روبرت هوك «أعظم من أى رجل فى العالم رأيته فى حياتى وإن لم يعد إلا القليل». ولما كان هوك نابغًا مثلما كان نحيل الجسم ربط التجارب التى أجراها مع بويل بظاهرتين أخريين، الأولى هى ملاحظة تعود

على الأقل إلى برينجوتشيو صانع الصواريخ النارية الإيطالى، ومفاد هذه الملاحظة أن المعدن عندما يتم تسخينه يكتسب ثقلا ليكوّن ماكان يعرف باسم الكِلس أو ما يتخلف عن تكليس المعدن. وعلى سبيل المثال اكتسب الرصاص نحو عشرة فى المائة من وزنه الأصلى. والملاحظة الثانية هى الحقيقة التى لاحظها عندما أفرغ الهواء من حاوية تحتفظ بفأر داخلها فمات الفأر. وشعر بأن تنفس الحيوانات وتكلس المعادن لهما صلة ما بعملية الاحتراق.

فى ذلك الوقت لم يكن أحد يعرف ما هو الهواء. وألمح بويل إلى أن الهواء احتوى على «انبعاث البخار أو الدخان» الذى التقطه من التراب وضوء الشمس، فهل تستطيع هذه الانبعاثات أن تلعب دورًا ما فى جميع العمليات الثلاث؟ وكان المفتاح عند هوك هو البارود، وقرر أن الهواء المحتجز كان نوعًا من النترات الضرورية لعملية الاحتراق والتنفس والتكلس. وبالضبط مثلما احتوى البارود على الكبريت، فإن الأجسام الأخرى احتوت على روح ذلك المعدن. وقال هوك: «إن انحلال الأجسام الكبريتية أحدثته مادة كامنة وممتزجة بالهواء تماثل تلك الممتزجة بنترات البوتاسيوم، إن لم تكن مطابقة لها تمامًا».

وبهذا نشر هوك أول نظرية معقولة للاحتراق: النار تسببها مادة فى الهواء، مادة مشابهة للنترات الموجودة فى البارود. وقد احتوت المواد القابلة للاحتراق على قاعدة من الكبريت وهواء عمل كمادة مذيبة. وأثناء الاشتعال «ذاب جزء من المادة المشتعلة وتحوَّل إلى هواء يطير بها إلى أعلى وأسفل»، وقد أنتجت هذه العملية حرارة ودخانًا. وأكد هوك فى عام 1665 أن «النار ليست عنصرًا» وكانت تلك خطوة ثورية إلى الأمام.

وقد اهتم بنتائجه اهتمامًا شديدًا رجل يدعى چون مايو، وكان أصغر من هوك بسنوات قليلة. وبعد أن حصل مايو على درجته فى القانون من جامعة أوكسفورد قضى حياته فى التدرب على الطب فى مدينة باث. وقد استعار من هوك قوله: إن جزءًا من الهواء فقط هو الذى اشترك فى عملية الاحتراق. واستدلالا من التجارب فى البارود، افترض أن ما سمّاه «حامض النترو ـ هوائى» هو الذى كان موجودًا

فى كل من الهواء ونترات البوتاسيوم. وعندما اصطدمت الجسيمات القابلة للاحتراق أو الجسيمات الكبريتية بجسيمات النترو - هوائى نتجت عن ذلك الحرارة والضوء، أى اللهب. وكتب مايو «ويشتبك حامض النترو - هوائى والكبريت فى معارك دائمة بينهما، وبالفعل يبدو أن جميع تغيرات الأشياء ينشأ من صراعهما المشترك».

ومن التأملات المبكرة فى شأن البارود فى الأعوام التى تلت عام 1200 ربط الناس بين دوى الانفجارات وقصف الرعد. وكان البارود يعتبر رعدًا جىء به إلى الأرض. والآن دارت الفكرة دورة كاملة، فقد رسّخت فكرة مايو مفهوما فولكلوريا هو أن «البارود لم يكن مجرد محاكاة للرعد، بل إن الرعد نفسه يولده رد فعل بين روح عنصرى البارود، وهما النترات والكبريت. والواقع، وفقًا لرأى مايو، أن جميع ردود الأفعال الكيميائية هى صراع بين هذين العنصرين الأصليين. وكطبيب توصل مايو إلى أن التنفس كان امتصاصًا لحامض النترو - هوائى. واكتشف أن الدم الطازج أصبح فوارًا فى الفراغ، أما الدم غير الطازج لم يفعل ذلك وطرح فكرة مؤداها أن التقلص العضلى ينتج من «انفجار صغير من الكبريت والنترات»، ورأى أن العالم بأسره يعمل على ديناميكية وحيدة هى ديناميكية البارود.

وقد استخدمت نظرية مايو، وخاصة ما يتعلق منها بظواهر الأحوال الجوية، باعتبارها عامل جذب لملاحظات عادية. ألم تظل رائحة جزء يسير من البارود الكبريتى عالقة فى الهواء بعد عاصفة رعدية؟ ألم تزد النترات من البرودة عندما أضيفت إلى ماء الثلج؟ ألم يكن معروفًا أن النترات عملت كمادة حافظة للحم؟ وانطلقت التأملات. ومؤكد أن النترات الهوائية فى السحب تسببت فى سقوط الثلوج والبَرَد بسبب صفتها «الباعثة للبرد». وظل دور النترات كمخصب معروفًا منذ وقت طويل، ولم تستطع إقناع المزارع بأن ثلوج الربيع لم تزد محصول حقوله. وأظهرت إدراكًا كاملا لأن حمضى الكبريت والنترات عندما التقيا فى باطن الأرض أنتجا تفجيرات عنيفة ظهرت على السطح على شكل زلازل وبراكين. وكان ارتباط الكبريت ببركان فيزوف برهانًا قاطعًا على ذلك.

وقد أوضح مؤرخو العلوم الحقيقة المغرية التى تفيد بأنه لو كان مايو قد استعاض

«بالأوكسجين» عن «حامض النترو - هوائى» الذى ابتدعه، لكان قد نفذت بصيرته إلى مدركات ربما قفزت بالكيمياء إلى مائة سنة نحو المستقبل. ولكن مايو توفى عام 1679، عن عمر يناهز ثمانية وثلاثين عامًا، مع علم عاجز عن نبذ فكرة أن النار هى شىء مختبئ فى داخل مادة قابلة للاحتراق.

وانتقلت القصة إلى ألمانيا حيث تحول المنظرون إلى مقولات أرسطو، وافترضوا أن عنصرًا يحتفظون به هو المسؤول عن الاحتراق، وأنه وجد بوفرة فى أشياء حية. وأطلق البروفيسور سريع الغضب، إرنست شتال، على هذا الجوهر اسم «فلوجيستون» وهى كلمة مشتقة من اللغة اليونانية معناها «القابل للاشتعال». وقد استعملها كأساس لكل نظرية تتضمن رد الفعل الكيميائى. وأوضح أنه عندما يحترق شىء ما، فإنه يفقد الفلوجيستون الخاص به، أى أنه يتعرض لعملية إزالة الفلوجيستون. وعندما وضعت شمعة مشتعلة تحت ناقوس زجاجى أصبح الهواء داخله مشبعا بالفلوجيستون وانطفأت الشمعة. وعملية الاحتراق فى فراغ مسألة مستحيلة لعدم وجود هواء لكى يمتص الفلوجيستون. ووفقًا لما رآه شتال فإن الفلوجيستون ليست النار ذاتها بل هى «مادة وقاعدة النار». وأصبحت نظريته، التى صارت مقبولة على نطاق واسع على مدى قرن من الزمان، وروجت ودرست على أيدى «الفلوجيستيين» المتحمسين، آخر صيحة حماس للنار باعتبارها عنصرًا جوهريًا من عناصر الطبيعة.

كان على المعرفة المفصلة لديناميات البارود أن تنتظر التطور البطىء للنظرية الكيميائية. ولم يتمكن الباحثون إلا فى القرن التاسع عشر فقط من وضع مركّب البارود وإبراقه السريع وردّ فعله شديد الحرارة، فى بؤرة الاهتمام. وقد ظلت تفاصيل كثيرة عن طبيعته الكيميائية واحتراقه غامضة حتى اليوم، لأن البارود أخذ استعماله العام يتلاشى قبل أن تتطور أدوات وتقنيات القرن العشرين المتقدمة تطورًا تامًا. ولم يعد هناك حافز لإجراء بحث متعمق فى تكنولوجيا أصبحت عتيقة على نطاق واسع. واكتشفت الدراسات التى أجريت فى الأعوام الأولى للقرن التاسع عشر، أن

خمسمائة عام من التجارب على يد آلاف من الصناع المهرة توصلت بالمصادفة إلى المزيج التالى: 75 فى المائة نترات بوتاسيوم و15 فى المائة فحم نباتى و10 فى المائة كبريت. وكان ذلك قريبًا من المثال العلمى لمعظم المتفجر القوى. وقدم هذا المزيج كمية كل عنصر مطلوب لأكثر عمليات الاحتراق اكتمالا.

وبمجرد إشعال البارود يحترق عند درجة حرارة مئوية قدرها 2138. وزادت كثافة الحرارة من تأثير المتفجر بواسطة دفع الغازات الناتجة إلى التمدد بسرعة. وتسببت الحرارة أيضًا فى مشاكل بالنسبة للمدفعيين. ولما كانت النار أشد حرارة من نقطة انصهار كل من البرونز والحديد، فإن كل تفجير متتالٍ يمزق حتما الماسورة من داخلها وثقب التماس. وتؤدى سلسلة من القذائف المتتالية بسرعة إلى رفع حرارة المدافع إلى درجة خطيرة.

وكانت ردود الفعل الكيميائية التى تكون احتراق البارود معقدة، وقد تنوعت وفقًا للتركيب الدقيق للبارود والظروف التى يحدث فى ظلها الاحتراق. وبأبسط العبارات، فإن نترات البوتاسيوم تفاعلت مع الكربون والكبريت لإنتاج كبريتيد البوتاسيوم، وغاز ثانى أوكسيد الكربون، وغاز النتروجين على النحو التالى:

K2S+ 3CO2+ N2 ⇨ 3C +S +2KNO

وفى الواقع أنتج رد الفعل أيضًا مركبات جديدة من البوتاسيوم وأول أوكسيد الكربون، وآثارًا ضئيلة من مواد كيميائية إضافية. وصنعت المواد الصلبة 56 فى المائة من نتائج عملية الاحتراق، وهى ظاهرة على شكل دخان ورواسب داخل ماسورة المدفع. وشكل ثانى أوكسيد الكربون والنتروجين وغازات أخرى 44 فى المائة من النواتج. وهذه الغازات شغلت 280 ضعف حجم البارود الأصلى تحت ضغط وحرارة طبيعيين. وعند درجة حرارة رد الفعل احتلت الغازات بالكامل 360 ضعف مساحة بهذا القدر، مولدة ضغطًا قدره أكثر من 20 طنًا فى البوصة المربعة الواحدة فى وعاء مغلق. وهذا الضغط الهائل ينجز عمل المادة المتفجرة.

ولكى تدرك أبعاد الغاز المتمدد، عليك أن تتخيل عودا للقياس طوله ياردة واحدة

يمثل البارود الصلب الذى يتمدد فى الحال تقريبا إلى ميلين طولا ممثلا لكمية الغاز المولّدة.

ومفتاح رد الفعل هو السرعة. وتطلق كتلة من الفحم النباتى بالفعل طاقة عند الاحتراق أكبر مما تطلقه كمية مماثلة من البارود يحترق ربعها فقط، ذلك لأن الفحم النباتى يعتبر كله وقودًا. ومع ذلك يعطى الاحتراق الطبيعى للفحم النباتى حرارته على مدى فترة من الزمن أطول كثيرًا. وقد حوّل البارود كل طاقته الكامنة إلى غازات حارة متمددة فى أجزاء قليلة من عدة آلاف جزء من الثانية. وفى المدفع يحدث جزء جيد من رد الفعل الكيميائى قبل أن تأخذ الكرة فرصتها فى التحرك، وتعمل الغازات الحارة مثل زنبرك قوى ملتف بين القذيفة عيار 12 باوندًا ومؤخرة ماسورة المدفع. ونظرًا لأن الكرة المقذوفة أخف وزنًا من المدفع الضخم، فإنها تقفز للأمام بأعظم سرعة على الرغم من أن المدفع يتلقى أيضًا هزة ارتدادية هائلة. وبمجرد أن تبدأ الكرة فى التحرك تعبر طول الماسورة فى مجرد عشرة أجزاء من ألف جزء من الثانية، علمًا بأن طرفة العين تستغرق تسعة أمثال هذا الوقت. وتكتسب القذيفة سرعتها أثناء هذا التسارع المختصر. وبمجرد بروزها برفقة انفجار من الغاز المتمدد والدخان واللهب تستمر فى طريقها بقوة دفع كافية لحملها مسافة ميل أو أكثر.

وكتب المنظّر الهولندى كريستيان هويجنز فى عام 1673، أن «قوة البارود عملت حتى الآن فى خدمة الانفجار العنيف فقط، على الرغم من أن الناس ظل يراودها الأمل مدة طويلة فى أن يستطيع أحد أن يخفف هذه السرعة والاندفاع الهائلين ويطبقهما فى مجالات أخرى ولم ينجح أحد فى ذلك، على حد علمى».

كان هويجنز عبقريًا فى زمن عباقرة وواحدًا من أوائل فصيل جديد من العلماء. ولما كان قد نشأ فى مدينة لاهاى فى ثلاثينيات القرن السابع عشر، عاش بالقرب من رمبراندت ولعله التقى به. وبإرشادات من أساتذته المرشدين، تعلم العزف على الكمان والعود، والتحدث باللغتين اليونانية والإيطالية. وبعد دراسته فى جامعة لايدن

استغرق فى بحث مكثف فى الفلسفة الطبيعية. وكانت اهتماماته متوسعة فى تنوعها: فقد اخترع ساعة البندول وقام بدراسة الحلقات المحيطة بالكوكب زحل.

وفى سبعينيات القرن السابع عشر، تحول إلى بحث مشكلة حيّرت أعظم عقول عصره. لقد استخدم الجنس البشرى الماء وقوة الرياح بفاعلية متزايدة منذ العصور الوسطى. وقد أثبت ذلك فائدته عندما أمكن إيصال هذا العمل إلى الطاحونة، ولكن أعمالا كثيرة، وخاصة تلك التى ترتبط بالتعدين، تطلبت طاقة قابلة للنقل يمكن إحضارها إلى موقع بعينه. وكانت حيوانات الجر، وهى البديل الوحيد، شرسة وعديمة الكفاءة. فكيف يُخترع مصدر قوة يمكن وضعه فى أى مكان؟ كان ذلك سؤالا محوريًا. وتخيل هويجنز إمكان استخدام البارود فى دفع آلة. وكان عليه فقط أن يشاهد العنف الذى يدفع به المتفجر الكرة من المدفع لكى يعرف أنه بينما يدفع البارود طاقة كبيرة، فاستغلال هذه الطاقة فى العمل بشكل مباشر يمثل تحديًا مخيفًا. ومع ذلك كان معتادًا على تجارب حديثة العهد توضح أن الهواء نفسه مارس قوة معتبرة عند الضغط على حاوية مفرغة. وظن هويجنز أن هذا المبدأ قد يوفر وسيلة لاستخدام قوة البارود بشكل غير مباشر. ولكى ينجز هدفه تحول إلى الأسطوانة والكبّاس المألوفين منذ زمن طويل باعتبارهما مكونين للمضخات. وهدته لمحة من فراسته إلى استخدام هذين العنصرين لا كأداة لنقل المياه بل كمصدر للطاقة.

واستخدم محركه العامل بالتفجير شحنة صغيرة من البارود لدفع الهواء من الأسطوانة عبر صمام وحيد الاتجاه. وعندما تبرد الغازات الحارة فى الداخل يضغط الجو المحيط على الكباس منشئًا ما يسمى «شوط القدرة» أو شوط الكباس. لم تكن هناك حاجة إلا لكمية ضئيلة من البارود فقط حتى تكون القوة سهلة الانقياد. وخمن هويجنز أنه يستطيع بطاقة بارود مسيطر عليها أن يرفع أحجارًا ضخمة للبناء، وأن يضخ الماء أو يدير الطواحين. وأشار إلى أن الآلة، على النقيض من حيوانات الجر، «لا تتطلب نفقات صيانة فى حالة عدم استخدامها». وقدر أن باوندًا واحدًا من البارود يمكن أن يرفع ثلاثة آلاف باوند إلى مسافة ثلاثين قدمًا. وفى تجربة له عام 1673 شرع فى رفع ثقل مستخدمًا أسطوانة صغيرة. ومنعت هويجنز مشاكل لا يمكن التغلب عليها من بناء آلة عملية. لقد ترك انفجار البارود دائمًا بعض الغاز داخل الأسطوانة مما يضعف

كفاءة الآلة، بل والأكثر خطورة هو أن هويجنز لم يعثر على وسيلة لإيصال شحنات متتالية من البارود إلى الأسطوانة.

أما دنيس بابن البروتستانتى المنفى الذى عمل مساعدًا لهويجنز، فقد حول الفكرة إلى اتجاه جديد وأكثر نفعًا، واستدل بتفكيره إلى أن البخار قد يثبت أنه وسيلة أكثر سهولة فى تشغيل آلة ما. وغلبت فكرة بابن وقاد الاحتراق الخارجى الثورة الصناعية، وكان على الاحتراق الداخلى أن ينتظر قرنين آخرين وقدوم البترول المصفى كوقود. ومع ذلك يمكن تصور وجود سيارة حديثة تُدفع بصف من مواسير المدفع يتم امتصاص قوتها التفجيرية بواسطة كبّاسات ارتدادية الحركة إلى الأمام وإلى الخلف، وعلى الرغم من أن البارود نفسه لم يثبت على الإطلاق أنه صالح كوقود لآلة ميكانيكية، فإنه لعب دورًا حاسمًا فى ميلاد أكثر مصدر للطاقة تواجدا فى كل مكان.

كان أحد آثار عمل هويجنز تبديد فكرة طبيعية البارود الجهنمية. وقد امتدحه أتباع مذهب كالفين لمحاولته تحويل طاقة البارود إلى التطبيقات السلمية. وأكد أحد رجال الدين أن «الإنجازات الكيميائية الماهرة لا يبغضها الله ولا الطبيعة».

وكان العالم الهولندى ذا بصيرة فى إدراكه أن آلة الاحتراق الداخلى قد تمتلك نسبة الطاقة، إلى الوزن بدرجة عالية، وهى صفة تفتقر إليها الآلة البخارية. وقد كتب أن «خفة الوزن تتحد مع الطاقة. وهذه السمة الأخيرة مهمة جدًا، وهى بهذه الوسيلة تتيح اكتشاف أنواع جديدة من المرَكبات على البر والماء. ويبدو أنه ليس مستحيلا ابتكار مركبة تتحرك عبر الهواء، على الرغم من أن ذلك قد يبدو متناقضًا».

فى السنوات الأخيرة من القرن السابع عشر، كان مثل هذا التكهن بشأن إمكانات البارود يقود المفكرين لبذل اهتمام جديد بالمادة القديمة. وأحيانًا كان علماء هواة ومخترعون وفضوليون بسطاء يسافرون لمشاهدة المشاريع الصناعية البدائية حيث يصنع البارود. وكانت الطواحين القذرة والصاخبة ذات الروائح الكريهة والخطيرة، بالكاد أماكن جذب للسياح، ولكن رجلا يدعى چون أوبرى قام فى عام 1673 بزيارة مصانع البارود فى سرّى بإنجلترا. وذكر أن الزيارة كانت تجربة مثيرة. فقد كانت

ست عشرة عجلة مائية توفر الطاقة لثمانى عشرة طاحونة. واشتملت العملية على «مستنبت للتراب لصناعة نترات البوتاسيوم»، ومصفاة لتنقية هذا العنصر، وبيت لتشكيل الحبوب. وكان المشروع «جديرًا جدًّا برؤيته».

كان أوبرى يشاهد إحدى «الصناعات الجديدة» التى كانت بادئة فى إرساء أساس الثورة الصناعية القادمة. وقد ظل الحرفيون ينتجون البارود زمنًا طويلا مثلما ظلوا يصنعون معظم السلع فى ورش بسيطة، وأقاموا عملياتهم الخطيرة على حواف البلدات والمدن، وضموا إليها صناعات مقززة كالذبح والدباغة. وكثيرون نقلوا العمل إلى منازلهم. ولم تنتقل المهنة إلا تدريجيًا نحو موطئ قدم أقرب إلى أن يكون صناعيا. وقد أنشئت أول طاحونة إنجليزية تدار بالماء فى سرّى عام 1555، وفى الستينيات أقامت مجموعة من المستثمرين خمس طواحين بنفقات باهظة بالنسبة إليهم. وفى عام 1589 بعد مرور عام على الأرمادا المفزعة، حاولت الملكة إليزابث زيادة الاكتفاء الذاتى من بارود الأمة عن طريق فرض احتكار رسمى على بعض المنتجين الإنجليز المرخص لهم. وكان هناك اعتقاد بأن عددًا محدودًا من الطواحين الضخمة سوف يوفر إمدادات يعتمد عليها أكثر من الورش الصغيرة. كان من استلم سجلا ملكيًا مرخصًا للبارود هو جورج إفلين، وهو رب أسرة كبيرة وأب لأربعة وعشرين طفلا. وقد هيْمن هو وسلالته على تجارة البارود حتى القرن التالى. واستمرت العائلة فى الاتجاه نحو بناء طواحين ضخمة وذات رأسمال كثيف لصناعة البارود.

كان الحصول على كميات كافية من البوتاسيوم ما زال هو المفتاح لإمدادات منتظمة من البارود. ووزعت السلطة الملكية على المصالح الخاصة بمن فيها أسرة إفلين الحق فى جمع التربة المحتوية على نترات البوتاسيوم فى المملكة. ولما لم ترض إليزابث أبدًا عن المحصول دفعت لرجل ألمانى يدعى جيرارد هونريك ثلاثمائة جنيه مقابل «بيان بالفن الحقيقى والمحكم الذى يجعل نترات البوتاسيوم تنمو». وكما فعل الناس فى ممالك أخرى استدعى رجال ملح البارود الإنجليز لعنات جموع المواطنين، فقد تم تحذير الفلاحين من رصف مخازن الحبوب، وهو من أعمال التحديث التى تعترض تراكم وإنضاج النترات. ونقم جمع كبير من مربى الطيور بشدة على اقتحام حفارى النترات أبراج حمائمهم. وفى عام 1604 اضطرت عائلة إفلين إلى الوعد باستعاضة كل البيض

والحمام الذى فقد. وكان تحويل زبل الحمام إلى مادة من مواد الحرب إحدى المفارقات المقززة لتجارة البارود.

وخلال الأعوام التى تلت عام 1600، بدأت الصناعة تفوق الاحتكار، وأصبحت الحكومة تواجه صعوبات فى احتواء التصنيع والاتجار غير المرخص بهما، وأدى استيراد ملح البارود فائق الجودة والرخيص من الهند إلى حفز الإنتاج. وفى عام 1627، سمح لشركة الهند الشرقية بطحن البارود من نترات البوتاسيوم التى كانت تجلبها من الشرق كثقل يحافظ على توازن السفن العائدة. وافتتح المزيد من الطواحين، وأمد صناع البارود فى الدول الغربية السفن المبحرة من بريستول وليفربول للاتجار بالعبيد الأفارقة. وانتعشت شحنات العبيد إلى أمريكا.

وإضافة إلى صناعة بارود جديد، كان يتم تشغيل الطواحين باستمرار فى إصلاح أو إعادة تصنيع البارود. كان البارود سلعة قابلة للفساد فى أفضل الظروف، إذ كان يتلف بفعل الرطوبة والتكتل أو الاهتزاز الذى يحول الحبيبات إلى غبار. وأسهمت فى هذه المشكلة البراميل الخشبية التى كان البارود يخزن فيها ثم يتم شحنها فى السفن. وكانت نترات البوتاسيوم تجفف ضلوع البراميل فتفتح تجعدات تسمح للرطوبة بالنفاذ إلى داخلها. ولم يكن غير مألوف أن المزيد من البارود أتلف بحجم أكبر من حجم استخدامه، ففى بعض الأحيان استطاع رجل البارود ببساطة إعادة طحن المنتج السيئ وتشكيله مرة أخرى فى حبيبات مفيدة. وفى أوقات أخرى كان عليه أن يزيل نترات البوتاسيوم بإذابتها فى الماء، وأن يبدأ من الصفر. وظل الخطر هو العامل الثابت فى تجارة البارود. فقد يتفجر المنتج فجأة ودون إنذار ويتحول إلى كتلة من النار المدمرة. وسجلات تاريخ حوادث البارود طويلة وموحية بالموت أحيانًا. وفى عام 1647 كان أحد متعهدى لوازم السفن يقوم فى وسط لندن بتعبئة البارود فى براميل صغيرة، وانفجرت الشحنة مدمرة بيته وخمسين بناية أخرى بما فى ذلك حانة تسمى روز تافرن كانت مزدحمة بالزبائن، فسحقت الجثث وتمزقت حتى تعذر حصر عدد الموتى. وعثر على مالكة الحانة ونادل وقد تشوّهت معالمهما وتخشّبا من الموت. ووفقًا لما ذكره تقرير بمجلة «جنتلمانز ماجازين» أطاح الانفجار بطفلة فى مهدها ودفعها إلى سطح إحدى الكنائس وعثر عليها دون أن تصاب بأذى.

ونظرا لأن البارود كان سلعة عسكرية حساسة، فإن جميع الحكومات الأوربية تقريبًا قامت إما بتنظيمها أو المشاركة فى صناعتها، ففرنسا مثلا استمرت فى الاعتماد على تقاليد حرفة العصور الوسطى بدلا من التوجه إلى النهج الرأسمالى الذى كان سائدًا فى إنجلترا. وكانت صناعة البارود تجرى فى مئات من طواحين صغيرة متناثرة فى أنحاء الريف الفرنسى. وعمل رجال البارود مثل النساجين أو الحدادين فى مصانع مكونة من غرفة واحدة فى الغالب. وتمكنت المصانع من إنتاج نصف طن من البارود فى السنة، وقدمت عائلة إفلين كمية تقدر بمائتين وخمسين طنًا للسلطات الملكية البريطانية. وتطلب وجود مثل هذا النظام المشتت سلطة مركزية قوية. وكان النفوذ الذى جمعه ملوك أسرة بوربون مدعومًا بإدارة نافذة قامت بتنظيم العمل حتى إلى مستوى القرية. وفى عام 1601 أعلن الملك أن إنتاج نترات البوتاسيوم أو البارود حق مقدس مثل الحق فى سبك النقود، وينبغى تسليم كل البارود للمخازن الملكية، وعلى الأفراد الذين قد يرغبون فى امتلاك بعض البارود من أجل الصيد شراؤه من الحكومة بأسعار محدودة.

فى عام 1627 تصور رجل يدعى كاسبار فايندل، كان قد سار إلى إيطاليا مع الجيش النمساوى، أنه يستطيع استغلال معرفته بالبارود لكسب المال فى العالم المدنى. وفى منطقة التعدين المجرية شمنيتز أعلن فايندل عن أسلوب جديد فى استخراج المعادن من باطن الأرض. وقدم عرضًا لشرحها للسلطات، وبينما كانوا يشاهدون العرض دس بارودًا فى فجوة داخل الصخرة وأغلقها بدق قطعة مثلثة من الخشب، وأطلق تفجيرًا أدى إلى تحطيم الحجارة. وارتابت لجنة التعدين فى الأمر، ولكنها عرضت السماح لفايندل بالعمل فى ممرات المنجم التى تركت بعد أن ثبت أن الصخر كان شديد الصلابة بحيث تعذر تحطيمه بالمعول والإزميل. وأصبح فايندل أول العمال قاطبة الذين يشار إليهم فى السجلات باسم «المفجّر». وكان أسلوبه يمثل بداية دور جديد شامل للبارود فى شئون البشرية.

كان عمال المناجم قبل البارود يدقون وينحتون الصخور ويستخدمون المعاول والأسافين والأزاميل والعتلات لتفكيك المعادن الثمينة. وبدلا من ذلك كانوا يقومون بإشعال النار على الصخرة وتسخينها ثم رشها بالماء لدفعها إلى التحطم. وقد تطلب هذا العمل الشاق كلا من القوة الجسدية والإدراك الحذر لكيفية شق الصخر الصلب. وأدى دور البارود الملحوظ الذى قام به أخيرًا فى التعدين وشق الأنفاق، إلى إثارة السؤال التالى: لماذا لم يستخدم فى ذلك قديمًا؟ لماذا مرت ثلاثة قرون بعد أن بدأ استخدام البارود فى الحروب قبل أن يفكر عمال المناجم فى توجيهه إلى الأغراض السلمية؟ لقد كان البارود مادة نادرة ومكلفة خلال الجانب الأكبر من تاريخه المبكر. وكان على مديرى المناجم أن يحققوا زيادة ملحوظة فى الإنتاجية، لكى يبرروا تحويل البارود عن الاحتياجات العسكرية. وحتى عمال المناجم أنفسهم لم يكونوا متحمّسين لتبنى تقنية راديكالية كهذه، بل كانوا يفضلون الوسائل القديمة الراسخة. وبالنسبة لكثيرين منهم بدا إطلاق التفجيرات تحت الأرض عملا متهورًا إلى أقصى حد.

وأثار الحصول على البارود أيضًا لإنجاز الأعمال المرغوب فيها عدة مشاكل، فالبارود يصبح قابلا للانفجار فقط عندما يُحجز مدة كافية فى حاويات لكى ينشر غازات تولد ضغطًا. وقد قام المفجرون الأوائل بتعبئة البارود فى شقوق طبيعية، ثم دقوا أسافين خشبية لسد فتحاتها. وأدت الحاجة إلى وجود شقوق ضخمة وسدها بإحكام إلى الحد من هذا الأسلوب. وبدأ عمال المناجم فى صنع فتحاتهم الخاصة بحفر تجويف فى الصخور بتكرار النقر عليها بإزميل ومطرقة طويلين. وكان عمل كهذا مملا ومضيعًا للوقت ومكلفًا.

وعلى الرغم من ذلك أصبح الحفر فى النهاية أكثر مهارات عمال المعادن أهمية. وكان رجل واحد، وأحيانًا عاملان اثنان يقومان بالدق بالمثقاب وتدويره مع كل ضربة وقطع ثقب ضيق فى الصخور، وعندما يصل الثقب إلى عمق يبلغ ثلاث أو أربع أقدام يقوم عامل بالمنجم بتعبئة ثلثه بالبارود بالكامل مستخدمًا نحو رطلين من أجل العمل، ثم يدخل قطعة مخروطية من الخشب فى الثقب لاحتواء الانفجار، بحيث تكون نهايتها الضيقة إلى الخارج، ويملأ المساحة المتبقية بصخرة مسحوقة وبالوحل تاركًا مساحة للفتيل. وعندما كان البارود ينفجر، كان ضغط الغازات الساخنة الهائل

المحتجز فى الداخل يقوم بتفسيخ الصخرة إلى ما بعد نقطة التصدع فيحطمها.

ولم يكن الوصول إلى أعماق المناجم وحده هو الذى جعل المهندسين يحوّلون البارود إلى الأغراض المدنية فقد برهنت عملية النسف على فائدتها القيمة فى استخراج الحجارة من المحاجر وفى حفر القنوات. ونظرًا لأن هذه الطرق المائية كانت تحتاج إلى أن تكون على مستوى واحد، وإلى مسلك مستقيم نسبيا، كان من الضرورى إزالة المعوقات. وقد قضى خبراء البناء الفرنسيون عامين فى إجراء عمليات النسف عبر منطقة «مالباس هيل» خارج مدينة بزيرس (مدينة صناعية جنوب فرنسا- المترجم) فى تسعينيات القرن السابع عشر لكى يشقوا ممرًا مائيًا متبادلا من المحيط الأطلنطى إلى البحر الأبيض المتوسط. وقد قاموا بحفر نفق طوله 515 قدمًا، وعرضه 22 قدمًا بارتفاع بلغ 27 قدمًا من أجل القناة المسماة «كانال دو ميدى». وكان هذا أول نفق لقناة ذا أهمية، وواحدًا من أوائل الأعمال المهمة التى أنجزت باستخدام البارود.

ومع بزوغ فجر القرن الثامن عشر احتل البارود موقعًا كى يلعب دورًا مهمًا فى الثورة الصناعية التى ظهرت لتوها فى الأفق. ومع صناعة البارود على نطاق واسع، واستخدامه للمرة الأولى فى إنتاج أبعد من مجرد التدمير قام المفجر بدور جديد سوف يستهلك فى نهاية الأمر مزيدًا من البارود يفوق ما استخدمته جميع الحروب مجتمعة.

الفصل الثامن
لا أحد يُحكّم العقل

فى التاسع من شهر نوفمبر 1605 أدلى الملك جيمس الأول ببيان قال فيه: «قد يسمَّى ذلك بحق بأنه خطيئة النار والكبريت الهادرة الراعدة التى نجانا الله منها جميعا بمعجزة».

وقبل ذلك بأربعة أيام كان المسئولون قد كشفوا النقاب عن أكثر المؤامرات السياسية جرأة على الإطلاق دُبرت فى الجزيرة الملكية. وكان مقررا أن يحضر الملك وأسرته افتتاح البرلمان مع اللوردات وقضاة المحكمة العليا وأساقفة إنجلترا. وقد خططت مجموعة صغيرة من الرجال لتفجير طنّين ونصف من البارود تحت مجلس اللوردات للقضاء بضربة واحدة على الحكومة البريطانية بأكملها. والطاقة المركزة فى برميل من البارود جعلته أداة فريدة لإحداث تغيير سياسى. وقبل أن يتاح ذلك كان التمرد يتطلب جمعًا من الناس، والاغتيال قد يطيح بحاكم، ولكنه يترك الحكومة مصونة. ولكن إحداث تفجير يتخلص من كبار رجال الدولة بضربة واحدة ويهز الأمة كلها قدم إغراء لا يقاوم إلى الثورى المتفانى. وأصبحت «مؤامرة البارود» كما أطلق عليها، أضخم القصص الإخبارية الجديدة فى عصر شكسبير، ونموذجًا أوليًا للإرهاب الحديث.

وفى خطاب الملك إلى البرلمان وصف البارود بأنه «سلاح أعظم عنفًا وقسوة» لا يميز بين أحد ولا يتيح اتهام أحد بالجريمة. وبهذا اكتشف بالمصادفة الأهوال التى رافقت دائمًا الاستخدام السياسى للمتفجرات، فهى تسمح لمرتكب جريمة العنف بإبعاد نفسه عن مسرح التدمير محوِّلا القتل إلى فعل ميكانيكى لا إنسانى. وهى تدمر أى شخص فى الجوار. وهذه الخاصية قاسية القلب والاعتباطية أسهمت فى إضفاء عفن أخلاقى فريد على مثل هذه الأفعال.

وفى الساعات القليلة من الخامس من نوفمبر، اكتشف مسئولون حكوميون وجود «رجل طويل ويائس» متربص فى ظلال مخزن كبير تحت البرلمان، ووجدوا كذلك

36 برميلا تحتوى على 3600 باوند من البارود. وبالتقديرات الحديثة فإن هذه الكمية تبلغ خمسة أضعاف الكمية اللازمة لتدمير المبنى تدميرًا كاملًا.

كان الرجل يدعى جاى فوكس، وهو جندى مفتول العضلات فى الخامسة والثلاثين من عمره، وصاحب لحية كثيفة وميول متدينة. ولم يكن فوكس المدبر الرئيسى للخطة ولا قائدها، ولكنه بسبب تورطه كان مقدرًا له أن يحترق بشكل يجعله نموذجًا لا مثيل له فى التاريخ. وكانت لديه معرفة بالبارود بسبب خدمته العسكرية فى الحروب، وقد قام بتكديس المتفجر وخبأه تحت أكوام أخشاب التدفئة. وخطط لتغيير تاريخ العالم بلمسة من الكبريت للفتيل.

كانت الخطة من بنات أفكار روبرت كاتسبى، وهو أرستقراطى من هواة الجموح العنيف. وقد عرف باسم روبين، وكان ثريًا وأرملا فى الثانية والثلاثين من عمره، وتلقى تعليمًا جيدًا، ويبلغ طوله ست أقدام، ويتمتع بوسامة مثيرة وكاريزما سلبت لب كل من عرفه. ومثلما كان متشددًا وبليغًا كان يؤمن بمهمته بحماس ملتهب، حتى إن البابا والكرادلة الداعين إلى ضبط النفس لم يستطيعوا كبح جماحه. وجمع كاتسبى عصابة من المتآمرين معظم أفرادها من أقاربه، وأقنعهم بأن «طبيعة المرض تتطلب علاجًا حادًّا» وبعد أن أقسموا على سر القربان المقدس بأن ينسفوا الملك والبرلمان لم يترددوا.

كان «المرض» هو اضطهاد الكاثوليك الإنجليز الصارم الذى طال أمده، والذى كان جزءًا من الصراع الدينى والسياسى الذى بدأ عندما انفصل الملك هنرى الثامن عن روما فى ثلاثينيات القرن السادس عشر، ومنعت الملكة إليزابث الأولى القسس من البقاء فى مملكتها، وفرضت غرامة على من يمارسون الشعائر الكاثوليكية الذين عرفوا باسم الرافضين للديانة السائدة فى بريطانيا آنذاك، وذلك لرفضهم حضور القداس فى كنيسة إنجلترا. ولم يسمح للكاثوليك بالحصول على درجات جامعية من الجامعات، وواجهوا خيارات من المهن محدودة بشدة. وظل جميع المؤمنين بالكاثوليكية متشبثين بأملهم طوال جميع السنوات الأخيرة التى تلت عام 1500، وقد كانوا يأملون عودة نظام ملكى كاثوليكى، كما راودهم الأمل فى أن يعيد التدخل الأجنبى الأمور إلى

نصابها الصحيح فى بلدهم. كذلك كانوا يأملون أن تؤدى وفاة إليزابث، التى لم تتزوج ولم ترزق بأطفال، إلى إقامة نظام جديد.

الأمل واليأس آلتان خفيتان فى الأحداث السياسية. وعندما اعتلى العرش حاكم جديد عام 1603، بدا أن الآمال الكاثوليكية كان لها ما يبررها. فقد كان الملك جيمس الأول بدينًا، وفى السابعة والثلاثين من عمره وبشرته حمراء. وكان ابنًا لأم كاثوليكية هى مارى ملكة سكوتلاندا التى تزوجت كاثوليكيًا اعتنق مذهبًا آخر وأبدى وعودًا غامضة بالتساهل مع أصحاب المذهب الكاثوليكى.

وأحبطت كل الوعود سريعًا عندما أثبت جيمس أنه غدار بطبعه. وأعيد فرض الغرامات على الرافضين الكاثوليك، والتى كانت قد خفضت منذ وقت قصير. وقضت معاهدة سلام بين إنجلترا وإسبانيا على أحلام التدخل الأجنبى. وكان وجود أبناء جيمس الستة يعنى أن إنجلترا لن تفتقر إلى وجود وارثين للعرش من البروتستانت. وفى النهاية أحكم اليأس قبضته على المؤمنين بالكاثوليكية.

واستقر المتآمرون على خطتهم غير المعقولة فى شهر مايو 1604، وحصلوا على أول كمية من البارود فى ذلك الخريف، واستطاعوا تأجير غرفة تحت قاعات البرلمان فى قلعة ويستمينستر القديمة. وعلى الرغم من أن الإشارة إليها على أنها مخزن تحت الأرض، كانت مساحتها على مستوى الأرض وبها منفذ إلى نهر التيمس الأمر الذى سهّل حركة البارود. وخلال صيف عام 1605 خزّن المتآمرون براميل البارود.

والسبب الذى جعل هذا الشكل الجديد من العنف الثورى ممكنًا هو انتشار سهولة الحصول على البارود انتشارًا واسع النطاق. ونظريًا كانت الحكومة الإنجليزية مستمرة فى الاحتفاظ باحتكار إنتاج البارود. والواقع أن التجار كانوا حريصين على إفراغ حمولاتهم قبل أن تتلف. وقد أغرقت معاهدة السلام مع إسبانيا سوق البارود، ولكن التجار كانوا فى حاجة إليه لحماية سفنهم فى أعالى البحار التى لا تخضع لقانون، كما أن المفوضين من الحكومة كانوا يهاجمون سفن الشحن الخاصة بالعدو. وعلى الرغم من القلق الرسمى تعامل تجار البارود مع هذه السلعة الخطيرة بلا مبالاة متهورة، وكانوا يتلقون تأنيبًا رسميًا باستمرار لتركهم مخزونهم من المادة المتفجرة مكشوفة. وقد

اشتكى مسئول «البرج»(*)، من تاجر بالقرب منه يحتفظ بأربعين طنًا من البارود فى حرم البرج. والغريب أن الجنود الإنجليز كانوا مطالبين بدفع ثمن بارودهم. وكان البعض يبيع جزءًا منه فى السوق السوداء لتغطية النفقات، ويستطيع أى شخص عليم ببواطن الأمور أن يشترى كمية ضخمة من البارود دون أن توجه إليه أية أسئلة.

وعلى أية حال لاح أخيرا افتتاح البرلمان الذى أُرجِئ طويلا وبدأ لغز المؤامرة يتكشف. ففى يوم 26 أكتوبر تلقى اللورد مونتياجل، النبيل الكاثوليكى وزوج أخت أحد المتآمرين، رسالة ينصحه فيها كاتبها بقوله: "أوقف حضورك فى هذا البرلمان، لأن الرب والإنسانية أرادوا معاقبة شر هذا الزمان". وحذرت الرسالة من أن الاجتماع الخاص سوف "يتلقى ضربة مروعة". وحمل مونتياجل الرسالة المبهمة إلى المسئولين الحكوميين، وقام اللورد سالسبورى بتقديمها إلى الملك. وكان موقف سالسبورى إذعانًا للغرور الملكى أكثر من كونه عجزًا عن إدراك نيّات المتآمرين. واحتار جيمس من لغة الرسالة، وفى النهاية توصل وحده إلى تصور أن كلمة "ضربة" تشير على نحو ما إلى "تفجيرنا جميعًا بالبارود".

وحانت الليلة السابقة على انعقاد البرلمان وتم تفتيش المبنى وعثر على البارود واعتقل جاى فوكس. وتسرب نبأ الضربة على الفور، وابتهج أهل لندن وأضاءوا أول مشاعل المناسبة التى كانت لا تزال مقررة كاحتفال سنوى. وهرب روبن كاتسبى، ولما كان قد هرب إلى مأوى آمن أثناء سقوط مطر غزير، نشروا كمية صغيرة من بارود مخزون ليجففوا أنفسهم أمام النار، وأدت شرارة إلى انفجارها، ولفح لهب الانفجار كاتسبى وأصيب متآمر آخر بالعمى، ولقىَ المتآمرون مصيرًا يدعو إلى السخرية وهم الرجال الذين خططوا لهز قبة السماء بنفس المتفجر. وتم تطويقهم واعتقالهم جميعا فى حينه ما عدا أربعة اختاروا تبادل إطلاق النار مع رجال مسئول الأمن ولقوا مصرعهم. ومات كاتسبى وهو قابض على صورة لمريم العذراء.

أما جاى فوكس، الذى استجوبه جيمس بنفسه، فقد واتته الشجاعة لتحدى ملك ورفض أن يتكلم. وأمر الملك جيمس بأن "يتولى أمره أولا خبراء التعذيب الأكثر

(*) المقصود هنا برج لندن الشهير- (المترجم).

لطفًا، ثم بتدرج يصل إلى الأسوأ". وكان يومان من العذاب كافيين بانتزاع اعتراف من فوكس شديد البأس. وتلاشى كل أمل لدى بقية المتآمرين.

ومثل كل المؤامرات الأخرى من هذا النوع، قدمت "مؤامرة البارود" مؤثرات مناقضة لتلك التى حدثت. فقد أبقى على البراميل الحاملة للبارود باعتبارها من آثار المؤامراة "لكى تعرض على الملك ونسله حتى لا يضمرون فى أنفسهم أدنى فكرة للرأفة إزاء العقيدة الكاثوليكية". وتبرأ كثير من الإنجليز الكاثوليك من عقيدتهم فى فترة الكراهية البالغة التى أعقبت ذلك. ولم يسمح للكاثوليكيين بالتصويت فى الانتخابات البرلمانية حتى عام 1829.

وأدانت محاكمات صورية المتآمرين ومعهم رئيس طائفة الجزويت فى إنجلترا، الذى أقر بأنه علم بالمؤامرة مقدمًا عن طريق استماعه إلى اعترافات اثنين من المتآمرين. وقد تلقى الجميع المعاملة التى يستحقها الخونة، وسحب كل منهم إلى المشنقة فى محفة، وعلق بحبل حول عنقه وشنق وهو ما زال واعيًا. وقام منفذ حكم الإعدام بتقطيع أجزاء الرجل المدان إلى شرائح قبل فصل رأسه وقطع جذعه. وفى يوم موحش من أيام شهر يناير عام 1606، لقىَ جاى فوكس نفس المصير. ومع تحطيمه بعمليات تعذيبه تورمت مفاصله إلى حد مؤلم، واحتاج إلى مساعدة لكى يصعد إلى منصة الشنق. وعندما ضغطت الأنشوطة على عنقه طواه التاريخ.

لم يقتصر الخلاف الدينى الذى نتجت عنه حكاية "خيانة البارود" على إنجلترا، فقد أطلقت الفتنة الكاثوليكية البروتستانتية عداوات هزت ممالك فى القارة الأوربية أيضًا، وظلت إيطاليا لعدة عقود المنطقة الأوربية التى شاب جوها دخان البارود بلا انقطاع. وفى النصف الثانى من القرن السادس عشر انتقل العنف شمالا إلى فرنسا والجمهورية الهولندية، وسرعان ما نشر فى ألمانيا الحروب التى ازدادت شراستها. وقد ظهر أن القضايا الجوهرية - وهى الفروق الدقيقة حول السبيل الأمثل لنوال حياة أبدية عبر يسوع المسيح - لا تكاد تبرر المذابح الجماعية، بل أدت إلى وحشية لا يمكن تصورها.

وقد أضاف البارود بعدًا رهيبًا لحروب تلك الفترة. وكان كل من الأسلحة النارية المحمولة يدويًا والمدفعية يكتسب كفاءة جديدة أصابت ميادين القتال بوابل من الصواريخ المميتة. وأصبحت "قوة النيران" شعار العصر العسكرى. وعندما زُوِّد العنف بقدرات البارود المهلكة احتدم عبر شمال ووسط أوربا حتى منتصف القرن السابع عشر وقتل عشرات الآلاف من الجنود والسكان.

كان موريس ناسو فى السابعة عشرة من عمره عندما تسلم الحكم فى هولندا عام 1584 منتحلا لقب "حاكم الدولة". وكان والده ويليام الصامت قد اغتيل منذ قليل على يد عملاء للملك فيليب الثانى ملك إسبانيا وأحد أعضاء عائلة هابسبورج. وأبدى موريس اهتمامًا شديدًا بالشئون العسكرية، نظرًا لأن الجمهوريات الهولندية كانت تكافح لنيل الاستقلال عن إمبراطورية فيليب. وكان القادة فى أنحاء أوربا يبحثون عن طرق لصناعة البارود الذى يعتبر المركز الرئيسى للمعركة لا مجرد تابع لها. ونصب موريس وأعمامه أنساقًا من الدمى على شكل الجنود لاستكشاف طرق جديدة لاستخدام عتاد البارود. وبدأ موريس، بنفس نفاذ البصيرة الذى مسّ جان دارك خلال عشرينيات القرن الخامس عشر، عملية إعادة التعبئة العسكرية التى نقلت الحرب المعتمدة على البارود إلى مستويات جديدة من التطور. وكان الجنود الدمى رمزًا كاشفًا: فقد كان الرجل المحارب فى سبيله إلى أن يصبح ترسًا فى آلة قوة النار الرهيبة.

وقد ظلت الأسلحة النارية الفردية منتشرة لمدة قرن، ولكن لم يجد أحد وسيلة لجعلها فاعلة فعلا فى ميدان القتال. ووجد موريس أن الجنود الذين يستخدمون البارودة والمنتشرين فى صف واحد استطاعوا إطلاق حائط من النيران لصد وتمزيق قوات العدو. وما كان فى حاجة إليه هو وجود نظام لتنسيق تلك النيران. ووجد طالب دارس للآداب الكلاسيكية اليونانية والرومانية الإجابة فى الفكر العسكرى لدى الرومان، وهم القوة الأخيرة التى حكمت أوربا بجيش قائم على المشاة.

وكان هدفه تركيز وتناسق قوة النيران. وكان السر فى إنجاز ذلك هو تدريب المشاة، وهو وسيلة لتدريب كل جندى على التحرك وهو يتبع خطوات زملائه وهم متراصون. وكان التشكيل الذى ابتدعه موريس يتكون من عشرة صفوف ممتدة فى العمق. وقام الصف الذى فى المقدمة بإطلاق النار ثم استدار متراجعًا إلى مؤخرة

الصفوف، حيث يتمكن من إعادة تلقيم البنادق فى أمان نسبى. وتقدم جنود الصف التالى وأطلقوا النار بدورهم. وتبعت ذلك حركة منتظمة مثل الباليه وهى قاتلة، إذ تتحرك مجموعة من الرجال فى تناغم وتناسق وثيق مع الوحدات الأخرى. وبذلك أبطل موريس عملية تلقيم سلاح نارى فى اثنتين وأربعين حركة صغيرة تحمل كل منها اسمًا. وتدرب جنوده على الحركات مرارًا وتكرارًا إلى أن استطاعوا تأديتها دون تفكير تحت ضغط المعركة.

وبالاتحاد مع منظومة من الانضباط الصارم دمج التدريب كتلة المحاربين فى وحدة متجانسة، وصفها الملك البروسى فريدريك الأعظم فى القرن الثامن عشر بعبارة تقول: "لا أحد يفكر، والكل ينفذ". ولم يحوّل التدريب الجنود الأفراد إلى وسيلة فاعلة لتسديد العنف مع البارود فحسب، بل دربهم أيضا على الصمود فى وجه نيران العدو المرتدة المعذِّبة. ومنح الجنود القدرة على أداء حركات معقدة ومرسومة مثل تصميم الرقصات فى فوهة جهنم. وكان الهدف هو التكرار الفاعل والنار الجماعية لا المآثر البطولية. وقد حل الانضباط محل المبادرة فى الحرب، وهو تحوُّل سوف يوازيه الطغيان القادم لإنتاج المصانع بطرق الحرفيين التقليديين.

وبعد عام من اعتلاء موريس حكم هولندا جهر البارود بدوره فى الكارثة القادمة بطريقة تختلف عما كان، فقد كان جنود هابسبورج يقومون بفرض الحصار على ميناء أنتويرب الهولندى بقيادة دوق بارما. وكان مهندس إيطالى متجول يدعى فيديريجو جيامبللى، قد عرض خدماته على الإسبان ولكن عرضه رفض. ونال فرصته فى الانتقام بأن باع خبراته للهولنديين، مثلما فعل المهندس المغامر يوربان فى القسطنطينية.

وقد حوّل جيامبللى سفينة شراعية اسمها "الأمل" إلى سلاح كان عبارة عن أول قنبلة عائمة، فقد عبأ بدن السفينة بنحو أربعة أطنان من البارود وأحاطها بالطوب وقطع من نفاية المعادن، وحتى بأجزاء من شواهد القبور. وسوف تتحول هذه الأنقاض إلى صواريخ عندما ينفجر البارود. وابتكر أداة آلية تتحكم فى فتيل الإشعال. وقد عرفت السفينة باسم "الآلة الجهنمية" وهو اسم امتد ما بين مشهدين عالميين: العصور الوسطى الآخذة فى التلاشى آنذاك بتأثيراتها الشيطانية، والعالم الحديث الآلى والمنتظم. ودفعوا

السفينة "الأمل" عند المد لكى تطفو مع التيار. واقتربت السفينة من جسر عائم حشد عليه الجنود بكثافة، وكان الإسبان يسدون به سبيل الوصول إلى المدينة. وانفجرت القنبلة فى الموعد المحدد وأحدثت فجوة فى الجسر ونثرت الحطام إلى مسافة ميل فى جميع الاتجاهات. وكان هذا حتى ذلك الوقت أشد انفجار مميت من سلاح واحد فى التاريخ. وقد لقى مئات من الرجال مصرعهم فى الحال. وأصبح "حارق أنتويرب الجهنمى" - كما أطلق عليه، وأول تفجير كبير فى أوربا - نذيرًا بقدرة البارود التدميرية المتزايدة يبعث القشعريرة فى الإنسان.

ووصلت حروب الدين والتملك والإمبراطورية إلى ذروتها فى حرب الثلاثين عامًا التى خاضتها فرنسا والسويد والجمهوريات الهولندية ضد إسبانيا والنمسا وبافاريا بسبب هيمنة عائلة هابسبورج على الأراضى الجرمانية. ولما كانت هذه الحرب قد اتسمت بالتحالفات والدوافع المعقدة فقد اعتبرت "حربًا لجميع الأسباب".

وخلال هذه الفترة من القلق الدائم كان صاحب الرؤية الأكثر وضوحًا لمستقبل البارود الملك هوجوستافوس أدولفوس، ملك السويد، الذى حكم بلدا ريفيا نالته بالكاد لمسة من تغيرات عصر النهضة الجارفة، ومع ذلك كانت لدى الملك الشاب رؤية وطاقة سوف تجعلان السويد، فى وقت ما، قوة يحسب لها حساب. وكان جوستافوس دمثًا ذهبى الشعر يعانى من قصر النظر فى عينيه الزرقاوين. وقد أصر على مشاركة جنوده صعابهم أثناء الحملة، بل وحتى مساعدتهم فى حفر المتاريس عند الحاجة. كان ملكًا مقاتلًا ورجلًا نشيطًا فى العمل. وقد اعتبره نابليون واحدًا من بين أعظم ستة قادة فى التاريخ.

وأخذ جوستافوس بالنظام الذى رسم موريس خطوطه وأدى به إلى النجاح. ودرب رجاله دون انقطاع وفرض انضباطًا صارمًا، وصمم على الوصول بقوة نيرانهم إلى أقصى حدودها، ولتحقيق هذه الغاية وزع بنادق أخف وزنًا، وقدم لفافات ورقية وحاويات لكميات من البارود حدد حجمها مسبقًا، الأمر الذى سمح للجنود بإجراء عملية التلقيم بسرعة أكبر، والسرعة الأكبر معناها إطلاق شِعَارات أكثر تكرارًا.

ولما كان جوستافوس هو نفسه مدفعيًا خبيرًا وجّه تغييراته بعيدة الأثر إلى مجال

المدفعية. وكانت المدافع الكبيرة، حتى تسلمه السلطة فى عام 1611، قد استخدمت فى المقام الأول فى فرض الحصار وفى الحرب البحرية والدفاع الثابت عن الحصون. واستمر دور المعارك التى تصورها إدوارد الثالث فى كريس فى إرباك القادة. وظلت المدافع الكبيرة، التى تركزت تحت إشراف المدفعيين المستأجرين، ثقيلة جدًا وغير قابلة لنقلها إلى حد كبير أثناء القتال. وأدمج جوستافوس المدافع فى قواته بمهارة أكبر وشكل بذلك أول مدفعية ميدانية فاعلة. وخصص عددًا قليلا من قطع مدفعية أصغر وأخف لمرافقة أفواج المشاة والفرسان. وإذا كانت اللفائف سهلت التلقيم على حملة البنادق، فهى تستطيع عمل نفس الشىء بالنسبة لرجال المدفعية، وهكذا أمر جوستافوس باستخدام أكياس ملئت مقدمًا بالبارود مع كرات سبق إلحاقها بها. وقد أمكن إطلاق نيران المدفعية فى وسط المعركة بسبب هذه التغييرات، وأضافت المدافع الكبيرة، التى صممت لتحطيم الأسوار الحجرية ولكنها وجهت الآن ضد أجساد البشر، بعدًا جديدًا من الرعب إلى الحرب.

وبحلول عام 1632 كانت الحرب تهيج ألمانيا بالفعل ارتفاعًا وهبوطًا طوال أربعة عشر عامًا. ووجد جوستافوس نفسه قائدًا لتحالف هائل معادٍ لعائلة هابسبورج، وناور بنحو عشرين ألف رجل لكى يضعهم فى موقف يسمح لهم بمهاجمة جيش بنفس حجمهم بقيادة ألبريشت فالنشتاين القائد المرتزق لقوة إمبراطورية خارج مدينة لوتسين على بعد خمسة عشر ميلا غرب مدينة لايبزج. وخطط جوستافوس لكى يهاجم عند طلوع الفجر، ولكن شهر نوفمبر شديد الرطوبة نشر ضبابًا كثيفًا أعاق العمليات ومنح فالنشتاين وقتا لاستدعاء كتيبة من الفرسان.

وكانت الحرب التى تلت تمثيلا نمطيًا للحرب ككل من عدة نواح، فقد كانت قصة قوة نيران أصابها الجنون. وقد اندفع السويديون إلى الأمام ببنادقهم الحادة ونار المدافع للاستيلاء على المدافع الإمبراطورية التى وجهوها ضد العدو عن كثب، ولكنهم بذلك فقدوا اتصالهم بفرسانهم مما سمح للإمبراطوريين باستعادة زخمهم. وهبط الضباب الكثيف مرة أخرى مختلطًا بدخان البارود لكى يعمى المقاتلين ويحول الميدان إلى فوضى مرتبكة، واتحدت تأثيرات التدريب الشاق وسرعة إطلاق البنادق وفاعلية مدفعية الميدان لكى تحدث إصابات هائلة لكل من الجانبين.

وعلى الرغم من أن جوستافوس كان بطل الأعصاب الهادئة، وصاحب إدخال المنهج الميكانيكى فى الإستراتيجية العسكرية، فإنه لم يستطع إبعاد نفسه عن قيادة كتيبة الفرسان لدعم موقع ضعيف فى صفه، فأصابته رصاصة وحمله حصانه بعيدًا عن مرافقيه إلى أتون المعركة، وقام أحد الفرسان الإمبراطوريين بإطلاق النار على ظهره، وأطلق جندى معاد آخر كرة من الرصاص اخترقت رأسه، وجرده لصوص من ملابسه كلها وركض حصانه مسرعًا بدون قائد عبر الفوضى.

و«انتصرت» القوات السويدية فى معركة لوتسين، ودفعت جيش فالنشتاين خارج ميدان القتال. ومع ذلك فإن المذبحة البشعة وخسارة قائدها ضيعتا حلاوة النصر. وبعد أن حطمت المعركة فالنشتاين حاول خيانة عائلة هابسبورج واغتيل. ومع افتقار الحرب لنهاية ما استمرت ست عشرة سنة أخرى. وفى النهاية انضمت الملكة كريستينا ابنة جوستافوس إلى لويس الرابع عشر ملك فرنسا كضامن شريك فى معاهدة فستفاليا للسلام عام 1648 التى أتت بالنظام - إن لم يكن السلام - إلى القارة الأوربية حتى الثورة الفرنسية.

وقد حول البارود - حتى تلك اللحظة - النزاع العسكرى إلى نزاع وحشى، وغزت أخلاق الصيد الحرب. وتحول الجنود المدججون بالأسلحة النارية إلى وحوش ضارية تطارد الأعداء المهزومين وتقتل الأسرى وتعيث فسادًا في الريف. ووضعت التقديرات الحديثة رقمًا لخسائر ألمانيا خلال حرب الثلاثين عامًا يقترب من ثمانية ملايين شخص أى أكثر من ثلث سكانها. وفرض النزاع على جيل بأكمله مستوى من الوحشية والإذلال أفزع المراقبين العقلاء، وأنذر البارود بإغراق القارة الأوربية فى عصر ظلمات جديد، وهو الذى تصور الفلاسفة ذات يوم أنه سوف ينقذ أوربا من منزلق جديد نحو البربرية.

الفصل التاسع
تكلفة الانتصار

أوقع البارود المفكرين فى مشاكل مربكة ومخادعة، حتى بينما كان يزيد عنف الحرب المنظمة إلى مستويات غير مسبوقة. وقد كتب المؤرخ ج.د.برنال: «كانت تأثيرات البارود على العلم فى الأساس أكبر منها على الحرب، حتى إنها كانت العامل المؤثر الأكبر فى إيجاد عصر الآلة. ولم ينسف البارود والمدفع عالم العصور الوسطى اقتصاديًّا وسياسيًّا فحسب، بل إنهما كانا القوتين الأساسيتين فى تدمير منظومة أفكاره».

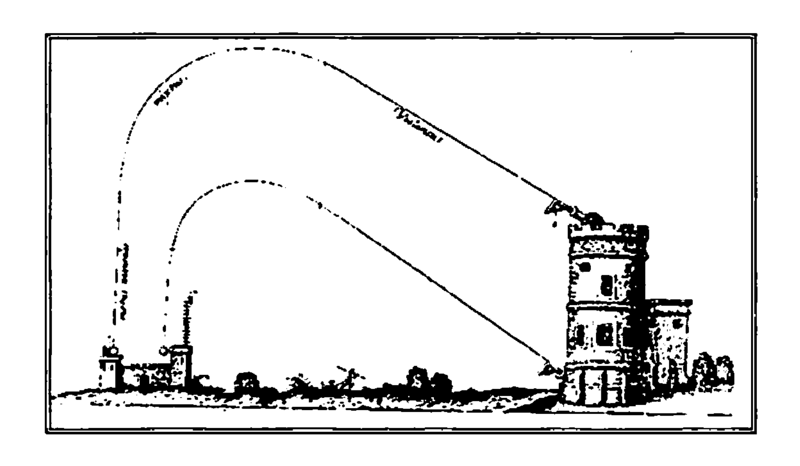
وعندما بدأ البارود فى القرن السادس عشر، شرع فى تركيز انتباه أصحاب الفلسفة الطبيعية فى أوروبا لا على سر النار وتركيب العالم المادى، ولكن أيضًا على قضايا علم الميكانيكا والقوى وقوانين الحركة، فعلى سبيل المثال أراد كل من المدفعيين والفلاسفة الطبيعيين معرفة الإجابة عن هذا السؤال: ماذا يحدث لقذيفة المدفع عندما تخرج من ماسورته؟ وقد استغرق البحث عن إجابة محددة أربعمائة عام، وتطلب إنشاء مجالات علمية جديدة تمامًا.

وكانت لدى المدفعيين فكرة ما عما كان يدفع القذيفة خارج المدفع، وقد لخصها فانوتشيو برينجوتشيو فى عام 1540، إذ اعتقد أن النار تشغل مساحة تبلغ عشرة أضعاف الهواء، والهواء يشغل عشرة أضعاف الماء، والماء عشرة أضعاف التراب، ولذا عندما تغير البارود الترابى إلى نار وهواء ودخان رطب، تمددت هذه العناصر لتوّها ودفعت القذيفة أمامها. وبينما تأسست فكرة برينجوتشيو على نظرية خيالية، قدرت تقريبًا ماذا يحدث: البارود المشتعل تحول إلى غاز ساخن بحجم أكبر للغاية، وولد الغاز ضغطًا على القذيفة.

ولكن لماذا ظلت القذيفة تتحرك بعد خروجها؟ وأى مسار اتبعته؟ وما الذى باح عنه هذا المسار عن القوى المؤثرة على القذيفة وعلى كل الأشياء؟ كان أول رجل ينكب على هذه الأسئلة هو شخص معاصر لبرينجوتشيو يدعى نيكولو تارتاجليا، الذى ولد فى مدينة بريشيا فى شمال إيطاليا عام 1500 لأب كان ساعى بريد توفى عندما كان ابنه

فى السادسة من عمره، مخلفًا العائلة وهى تعانى الفقر فى نفس الوقت الذى تفجرت فيه الحروب عبر البلاد. وعندما كان فى الثانية عشرة من عمره لحق به جنود فرنسيون مهتاجون وشجّ جندى وجه الصبى بسيفه، فجرح فمه وحلقه وظلت أمه تداويه حتى شفى من الجرح، ولكنه عانى مدى حياته تشوها وخللا فى التحدث. وسمى نفسه تارتاجليا عن كلمة إيطالية معناها المتعثر فى النطق، أما اسمه الأصلى فقد طواه التاريخ.

وتوجه الشاب المراهق بمجرد شفائه إلى الأستاذ فرانشيسكو ليتعلم حروف الهجاء. وكان قد وصل فقط إلى حرف (K) عندما نفدت مخصصاته المالية الهزيلة. وأنجز كل ما بقى من تعليمه بمجهوده الخاص «برفقة ابنة الفقر التى تسمى الصناعة» على حد قوله. ووجد فى نفسه ميلا إلى علم الرياضيات، وسرعان ما ذهب إلى فيرونا لتعليم بعض الطلاب استخدام المعداد الخاص بتعليم الصغار. وأصبح فيما بعد أستاذا للرياضيات فى فينيسيا حيث ظل يكسب بالكاد ما يكفى لإعالة أسرته.



رسم يعود إلى القرن السابع عشر يوضح أفكارًا عن حركة قذائف المدافع

وحتى عام 1531 كان اهتمام تارتاجليا بأدوات الحرب ضئيلا لأسباب معروفة، ولكن فى تلك السنة سأله مدفعى عن الزاوية التى يجب على الشخص أن يتخذها لكى يسدد مدفعًا يحقق أطول مدى. وأثار السؤال اهتمام مدرس الرياضيات الشاب،

ورأى فيه فرصة لتطبيق المبادئ الرياضية فى ظاهرة دنيوية حقيقية، وكرّس جانبًا كبيرًا من تفكيره وبحثه فى حساب مسار منحنى القذائف أو المذنب أو الكوكب. وقرر أن ارتفاعًا بمقدار خمس وأربعين درجة يعطى أطول مدى للقذيفة، وكان هذا أمرًا حقيقيًا فى الفراغ. واخترع أثناء بحثه آلة المدفعى ذات الربع(*)، وهى نوع شبيه بمربع النجارين مزود ببندول عند زاويته. وعندما يتم إدخال ساقها إلى ماسورة المدفع يشير الثقل المعلق إلى درجة الارتفاع. وقد ساعدت هذه الأداة، بالإضافة إلى المسماك(**)، وأدوات قياس السعة والعيار والمسافات المتعددة، وأدوات قياس الارتفاع التى يستخدمها المدفعيون، فى إدخال فكرة القياس الدقيق بالآلات إلى العلم.

كانت القذيفة التى تنطلق من المدفع غير مرئية بسبب سرعتها. وقد ظن المدفعيون – حتى أبحاث تارتاجليا ـ أن قذائفهم كانت تطير فى خط مستقيم حتى نهاية تحليقها عند نقطة تسقط فيها ببساطة على الأرض. وقد تفهموا الحركة بعينى أرسطو الذى كان قد أعلن أن هناك نوعين من الحركة: الحركة الطبيعية – مثل سقوط تفاحة وصعود الدخان ـ وهى الحركة التى تنتج عن ميل جميع الأشياء إلى العودة إلى أماكنها الصحيحة. والنوع الثانى هو الحركة العنيفة، أو من ناحية أخرى هى الحركة الطبيعية المناقضة مثل سهم أطلق فى الهواء ولكنه ارتفع على عكس ميله الطبيعى إلى السقوط. وهذا النوع من الحركة تطلب قوة فاعلة على الشىء فى جميع الأوقات. ولكن ما الذى دفع السهم بمجرد خروجه من أوتار القوس؟ قال أرسطو إن القوة الدافعة هى الهواء الذى اندفع حول المقذوف ودفعه من خلفه. ومفهوم القصور الذاتى والجاذبية مألوف اليوم، ولكن فى أعوام منتصف القرن السادس عشر ظل السبب فى استمرار شىء فى التحرك أو السقوط على الأرض لغزًا يتعذر إدراكه.

وأعلن تارتاجليا أن "مدفعًا لا يستطيع إطلاق خطوة واحدة فى خط مستقيم"، وأقر بأنه كلما زادت سرعة القذيفة ازداد الانحناء، ولكن الحركة الطبيعية بدأت تحنى مسار القذيفة بمجرد خروجها من المدفع. ونظرًا لأن تارتاجليا جزم بأن مسار القذيفة كان

(*) هى أداة هندسية استخدمت فى الملاحة والفلك مكونة من قوس مقسم حتى تسعين درجة هى ربع الدائرة، ولذلك تسمى أيضا الربعية– المترجم.

(**) المسماك آلة ذات فكين لقياس سماكة الأشياء– المترجم.

عبارة عن قوس عند كل نقطة فقد اتخذ خطوة مهمة نحو فهم ظاهرة الحركة. وحاول أن يبرهن أن المسار المنحنى تحدد بواسطة المجهود الذى أثار السرعة التى قذفت بها القذيفة إلى الأمام ضد القوة التى دفعتها نحو الأرض مهما كان نوعها.

وبناء على نظرياته، قام برسم جداول للمسافات التى قد يطلق عليها المدفع من زوايا وبشحنات مختلفة. وبينما كانت هذه الجداول غير دقيقة بالمرة، استمر المدفعيون فى استخدامها كثيرًا حتى القرن السابع عشر. وأثبت تارتاجليا وجود حاجة إلى علم الرياضيات لحساب "التشكيلة الغريبة من دوائر القذائف فى الهواء". وأجرى التجارب على "أنواع متعددة من البارود"، وقام ببحث وزن وقطر المقذوفات، وحاول بنجاح قليل أن يحسب الطول المثالى لماسورة المدفع.

وكانت مساهمات تارتاجليا فى علم القذائف الباليستية الوليد مهمة. وبنفس القدر من الأهمية كان موقفه كأول رجل علم يصارع الدلالات الأخلاقية لعمله. فقد داهمه فجأة شعور بالاكتئاب بعد أن جمع هيكلا مركزيًا لاستخدام أسلحة البارود. فهل يستطيع رجل أدرك الشراسة المجردة للحرب أن يطوّع عبقريته برفق لإصلاح إحدى وسائل القتل الجماعى؟

كتب تارتاجليا: "بدا لى أن الأمر كان يستحق اللوم، وأنه مشين ووحشى، وما يستحق العقاب القاسى أمام الله والإنسان هو؛ أن يرغب أحد فى تحقيق الكمال لفن مؤذٍ لجاره ومدمر للجنس البشرى وخاصة للرجال المسيحيين فى الحروب المستمرة التى يشنونها ضد بعضهم بعضا". وفى نوبة من تأنيب الضمير، قام بتدمير كل مذكراته وكتاباته فى موضوع القذائف الباليستية. وشعر بأن تعليم الدروس بشأن هذه الأمور هو "تحطيم للروح". كان حافزه إلى هذا الموقف حديثًا، إذ كان مدفوعًا بشعور إنسانى بالكرب من محن الحرب، لا بالاعتقاد الخرافى بأن البارود والشيطان شىء واحد. ولم تجعله ذكريات طفولته وعجزه عن الكلام ينسى مشهد الأسلحة وهى تصيب الضحايا العاجزين.

ومع ذلك شكل الملك الفرنسى بعد قليل تحالفًا مع السلطان العثمانى لشن غزو مشترك لإيطاليا. ومرة أخرى شعر تارتاجليا بالندم، وهذه المرة لأنه أهمل دراسات كانت

كفيلة بمساعدة رجال المدفعية المسيحيين على مقاومة "الثعلب الضارى الذى كان يستعد للهجوم على رعيتنا". وعزم على إعادة بناء نتائجه الباليستية ونقلها إلى السلطات العسكرية فى أسرع وقت ممكن. وبهذه الطريقة مثّل صراعًا أخلاقيًا بين الضرورة ووخز الضمير الذى سوف يكدر العلماء على مر العصور، ونحن نرى فى عينى روبرت أوبنهايمر - عالم القنبلة النووية - المسكونتين بالألم انعكاسًا لمأزق تارتاجليا قبل أربعمائة عام.

وفى نهاية القرن السادس عشر، استأنف جاليليو جاليلى العبقرى الشامخ المسائل الباليستية التى أذهلت تارتاجليا. وقد ولد جاليليو فى بيزا عام 1564 وشارك تارتاجليا فى الموقف المالى الصعب، وما قدر له بالعمل مدرسًا لعلم الرياضيات. وعندما انكب جاليليو على دراسة حركة المقذوفات محا بحسم الأفكار الخاطئة المؤجلة من النظريات الكلاسيكية وخاصة أفكار أرسطو. والمذهل إلى حد كبير أنه ارتأى أن القوة الدافعة لم تكن - مثلما ذكرت النظريات الأقدم ـ خزانا من الحركة التى تبددت تدريجيًا مثل الحرارة. وعلى النقيض من المعرفة بالحدس فإنها كانت قوة لا يمكن معادلتها إلا بقوة أخرى فقط.

اتخذ جاليليو أربع خطوات أساسية فى جهده لفهم مسار قذيفة المدفع: الخطوة الأولى هى أنه تصور أن القذيفة لم تواجه مقاومة من الهواء. وقد ساعده هذا التصور على أن يواصل على أساس رياضى بحت، وأن يبسط المشكلة تبسيطًا جوهريًا. والخطوة الثانية هى أنه حلل الحركة إلى أجزائها: فالحركة المنقولة بالبارود ضد الحركة الناشئة من سحب الجاذبية هى قوة أسىء فهمها وما زال يجرى مطابقتها بالحركة "الطبيعية" لجسم ما. وكلتا القوتين تؤثران على القذيفة باستمرار. والخطوة الثالثة أنه طرح فكرة القصور الذاتى، فالجسم الساكن يظل ساكنًا، والجسم المتحرك يستمر فى الحركة، وقوة خارجية هى وحدها القادرة على تغيير حالة أيهما. والخطوة الأخيرة هى أنه حدد التسارع بأنه التغيير فى السرعة عبر الزمن الناتج عن تطبيق واسطة خارجية.

وبينما ارتأى أرسطو أن هناك حاجة إلى قوة لتطبيقها على جسم ما للاحتفاظ بسرعته، أعلن جاليليو أن الحاجة هى فقط إلى قوة تسارع القذيفة أى تغير سرعتها. وتوالت افتراضات تسعة عشر قرنًا متلاطمة فى علم الرياضيات.

من هذه الافتراضات: إذا تعادلت قوة البارود المنفجر وقوة الجاذبية المؤثرتين على القذيفة فسوف يكون مسارها مستقيمًا مع زاوية هابطة إلى الأسفل. وقال جاليليو: هذه ليست المسألة فالجاذبية كانت تسارع سقوط الجسم دائمًا بينما قام البارود بدفعته الواحدة بوضع القذيفة فى حالة الحركة بسرعة ثابتة، وهكذا فإن المسار الحقيقى كان عبارة عن منحنى مال بشكل متزايد نحو الاتجاه إلى الأرض. ولما كان جاليليو متحمسًا دائمًا لعلم الهندسة، وجد إضفاء الصفة المثالية لجميع المسارات فى منحنى القطع المكافئ ولكنه لم يغير شكله. وكل قذيفة مدفع اتبعت منحنى يمكن التكهن به.

والواقع أن نظريات جاليليو لم تعكس الحقيقة. فقد قدمت مقاومة الهواء عناصر ظلت على مدى السنين تتطلب رياضيات معقدة وتجارب دقيقة جدًا لحل لغزها. ومع ذلك قدم البارود والمدفع بؤرة رؤية إلى البحث العلمى عن الحقيقة قلبت خطأ قديمًا رأسًا على عقب، وأرست الأساس لعصر عقلانى. وبنهاية القرن السابع عشر كان إسحق نيوتن يشرح الحركة الكوكبية بواسطة مثال لقذيفة أطلقت أفقيًا من فوق جبل بقوة أعظم وأعظم إلى أن حمل المسار القذيفة إلى المدار الفلكى. وجزم بأن حركة الأجرام الفلكية عكست ديناميات القذائف المدفعية.

وكما أن حدس الكيميائيين الأوائل لم يقدم إلا القليل لتقدم تشكيل البارود، أسهمت نظريات علم الرياضيات والقذائف الباليستية إسهامًا ضئيلا فى القصف المباشر. وفى وقت متأخر يعود إلى عام 1814، قال كولونيل بريطانى: "ببارودة شائعة وعلى ارتفاع مائتى ياردة تستطيع إطلاق النار على القمر". وخلال الأعوام التى تلت عام 1700 كان مقدرًا أن عددًا أقل من نصف واحد فى المائة من طلقات البوارد أصاب أهدافه. وقيل إن جنديًا اضطر أن يطلق سبعة أضعاف وزن أحد الأعداء من الرصاص

لقتله. وربما كانت فى هذا القول مبالغة، ولكنه أشار إلى حقيقة قابلة للإثبات. ففى معركة جرت عام 1742 أطلقت قوات بروسية 260 طلقة على كل نمساوى قتل. وكان الافتقار إلى الدقة السمة الغالبة لأسلحة البارود أثناء الجزء الأغلب من تاريخها. وقد أثر إطلاق القذائف الذى لم يكن أحد قد تكهن به على التاكتيكات فى البر والبحر بدءًا من حشد القوات بالبنادق حتى معارك أطراف عوارض الأشرعة البحرية. وأثناء الحرب الأهلية الإنجليزية فى سنوات ما بعد عام 1600 أومأ كولونيل ملكى محكوم عليه بالإعدام إلى فرقة إطلاق النار عليه بأن يقتربوا منه أكثر خوفًا من أن تفسد الطلقات الطائشة عملية الإعدام.

كان الإنجليزى بنجامين روبنز، هو الرجل الذى وضع هذه المشكلة تحت الضوء الكاشف إلى أقصى الحدود. وقد ولد عام 1707 لوالدين من طائفة الأصدقاء (الكويكرز)، وعلى الرغم من ذلك أدار ظهره للنزعة السلمية المعارضة للحرب التى اشتهرت بها طائفة عائلته واستخدم عبقريته فى الشئون العسكرية. ولم يكن روبنز راضيًا عن الأدوات المتاحة لاختبار البارود. ورأى أن دراسة المقذوفات الفعلية هى مفتاح فهم ديناميات البارود. واخترع البندول الباليستى الذى تكون من كتلة خشبية معلقة من ذراع قادر على الدوران، وقد امتصت الكتلة قوة قذيفة بندقية فكشف عن القوة الدافعة للقذيفة بواسطة طول تأرجحه. وباستخدامه عيّن روبنز لأول مرة السرعة الفعلية للرصاصة التى ذكر أنها تصل إلى 1.139 ميل فى الساعة.

وقد أكدت الدراسات الحديثة أن القذائف من كل من بوارد ومدافع ذلك العهد كانت تتمتع بسرعة أولية تتراوح بين 1.000 و1.200 ميل فى الساعة على الأرجح. وهذه السرعة هى نصف سرعة رصاصة بندقية حديثة، ولكنها أسرع من سرعة الصوت البالغة 750 ميلا فى الساعة إلى حد بعيد. واكتشف روبنز حقيقة مرتبطة بذلك أذهلت خبراء الأسلحة وهى أن المقذوفات تأثرت بعنف بصراعها من أجل التحرك خلال الهواء. وقرر أن مفعول مقاومة الهواء وصل إلى 85 ضعف تأثير الجاذبية، وأن الجسم الكروى هو نقيض الحركة الهوائية. وعندما شقت الكرة مسارًا عبر الهلام الهوائى الكثيف واجهت مقاومة أكثر من قذيفة مخروطية أو بيضاوية الشكل بذات الوزن. وقد ولدت قذائف البارودة المستديرة أربعة أضعاف المقاومة الهوائية التى

ولدتها الرصاصات الحديثة، ونتيجة لذلك فإنها فقدت نصف سرعتها خلال أول مائة ياردة من رحلتها ولم يصبها أى إبطاء أكثر من ذلك حتى تصبح غير قادرة على إحداث إصابة مميتة للإنسان. وكانت قذيفة المدفع عُرضة لقوى مساوية لتلك المعوقة لقذيفة البارودة، ولكن المقاومة الهوائية لم تؤثر فيها بسرعة كبيرة بسبب كتلتها الأكبر.

وفى أبحاثه التى لخصها فى كتابه الجديد لعام 1742 المعنون: "المبادئ الجديدة لعلم المدفعية" أثبت روبنز حقائق عن البارود كانت - بغض النظر عن عددها - أكثر إزعاجًا من المعلومات عن مقاومة الهواء. وقد بدأ البحث العلمى فى سبب عدم دقة أسلحة البارود الداعية إلى السخرية والمستمرة. ولكى يفعل ذلك شد بارودة فى حامل وقام بقياس أدائها بإطلاقها عبر مجموعة من الشاشات الورقية على بعد خمسين ومائة وثلاثمائة قدمًا أمامها. وفى الوقت الذى وصلت فيه القذيفة إلى الشاشة الوسطى انحرفت عن خط تحليقها المستقيم بخمس عشرة بوصة، وبلغ الانحراف عند ثلاثمائة قدم ست أقدام تقريبًا.

ولم تنبئ اختبارات، مثل التى أجراها روبنز، بشىء عن رماية الجنود، أو كل شىء عن وجود عيب مبيّت داخل البارودة نفسها، وكان السبب فى الانحراف عن النقطة المستهدفة أمرًا مألوفًا لأى لاعب جولف ضرب كرة ضربة منحرفة فى أى وقت إلى الغابات وأى لاعب تنس واجه ضربة كرة حلزونية مخادعة. وقد حرف الدوران السريع جسما كرويا متحركًا عن مساره الأصلى. وأحدث الدوران السريع على محور تغييرًا فى ضغط الهواء على جانبى الكرة، فدفعها بعيدا عن مسارها المستقيم. ونتيجة لذلك إذا أطلقت بارودة على رجل من مكان يبعد عنه مائة ياردة فإن نسبة فرصتها فى إصابته خمسون فى المائة فقط.

وفى المقام الأول لماذا تدور كرة البارودة على محورها؟ كان الجسم الكروى قد صنع بطريقة غير دقيقة لكى يسهل إدخاله فى البارودة. وسهلت الفجوة بين القذيفة وقطر الماسورة التى عرفت باسم "الفسحة(*)" عملية التلقيم ووفرت مقياسًا للسلامة، إذا

(*) أى الفراغ بين القذيفة وقطر الماسورة، ويقصد بها أيضا اضطراب الهواء داخل الماسورة الذى يسببه مرور القذيفة فيها - المترجم.

ازداد ضغط مؤخرة الماسورة بدرجة عالية. ومع دفع البارود المنفجر اختلجت القذيفة الكروية داخل الماسورة هنا وهناك أثناء تحركها نحو الفوهة. وحددت نقطة التماس الأخيرة سرعة واتجاه دورانها. ولما كان التكهن بهما متعذرًا يمكن أن يتغير مسار القذيفة من طلقة إلى أخرى بعنف وتنحرف يمينًا أو يسارًا وارتفاعًا أو هبوطًا.

وأوضح روبنز الأثر بأن شد ماسورة البارودة بنحو أربع بوصات إلى اليسار قبل أن يطلقها من خلال الشاشات. وبدأت القذيفة فى الخروج كما هو متوقع وانحرفت بشدة إلى اليسار ولكن عندما وصلت إلى الشاشة الأخيرة انحرفت مرة ثانية إلى يمين المركز. وقد أدى الشد إلى اليسار إلى إجبار القذيفة على الكشط بحذاء جانب الماسورة الأيمن والدوران حول نفسها باتجاه عقارب الساعة الذى تسبب فى انحراف حاد نحو اليمين.

جعل عدم الدقة الملازم لإطلاق البارودة الإبداع فى هذه الصنعة عديم الجدوى تقريبًا. وافتقرت البارودة إلى المهداف اللازم للتصويب. وفى الجيش البريطانى كان الأمر السابق على "إطلاق" النار هو "اضبط المستوى" وليس "صوِّب نحو الهدف". ولم يكن متوقعًا من الجنود أن ينتقوا أهدافا فردية، بل أن يحافظوا فقط على التزامن مع رفاقهم حتى تنطلق القذائف فى تناغم. وقد اكتشف روبنز أن المدفع أيضا يمكن أن يكون غير دقيق إلى درجة خطيرة. وعند إطلاق قذيفة على مدى ثمانمائة ياردة من مدفع ميدان أخطأت هدفها بنحو مائة ياردة، وأمكن أن تسقط طلقات متتالية فى ظروف متماثلة على بعد 200 ياردة على انفراد. واستمرت القذيفة فى القدرة على توجيه ضربة مهلكة، وظلت قذيفة من عيار 24 باوندًا مستمرة فى قدرتها على الاندفاع بسرعة تفوق الصوت بعد ستمائة ياردة. ولكن حتى المدفعيون المجربون اضطروا إلى الاعتماد على الحظ لإيصال قذيفة من عيار 4 بوصات إلى هدف على بعد نصف ميل.

ولم تكن القذيفة الكروية بوضوح الشكل المثالى للذخيرة. وقد استعملت لأنها كانت صالحة للتلقيم السريع وإطلاق معدل نيران سريع. ويزيد على ذلك أن القذيفة المستطيلة – على الرغم من تفضيلها ـ سوف تكون عرضة للتعثر إضافة إلى اعوجاج مسارها. وعرف روبنز أن الحاجة تدعو إلى منح الرصاصة دورانًا يمكن توقعه

بالزوايا الصحيحة فى مسارها، وسوف يعمل هذا الدوران مثل جيروسكوب(*) مضاد لميل القذيفة إلى الانحراف أو التعثر. وقد أصبح ذلك القاعدة المطبقة فى البندقية.

وكان صناع البنادق على علم بعملية التحزيز الحلزونى لأكثر من قرنين. وكان من اكتشفها مجهولا، ولكن اختراعه أثبت أنه واحد من أعظم الاختراعات فى تاريخ الأسلحة النارية. وكانت الفكرة بسيطة: وهى حزّ سلسلة من الأخاديد بطول القطر الداخلى للبندقية بحيث تكون ملولبة برقة من نهاية لأخرى. وعندما اضطرت القذيفة إلى التحرك بطول حيز الأخاديد الضيق أحدثت الأخاديد بها دورانًا سريعًا. وقد احتوت ترسانة أسلحة تورين(**) على بندقية محزّزة يعود تاريخها إلى عام 1476. وكانت البنادق عالية الجودة متوفرة فى أنحاء أوربا وخاصة فى ألمانيا فى الربع الأول من النصف الثانى من القرن السادس عشر.

ومؤكد أن فوائدها أذهلت مستخدمى البنادق الأوائل، فقد أصبحت أسلحتهم النارية وكأنها أصبحت بلمسة من السحر أكثر دقة فى التصويب من البنادق ذات المواسير الملساء، ولم يهتدوا إلا إلى السحر فى بحثهم عن تفسير لذلك. وفى عام 1522 قدم عراف بافارى انتحل اسم موريشيوس تفسيرًا لتأثير عملية التحزيز، إذ أعلن أن مسارات الرصاصات العادية كانت متأثرة بالأشباح: بالعفاريت الصغيرة التى كانت مألوفة للصيادين المحبطين، وادعى أن الطلقة من بندقية محززة تنطلق فى خط مستقيم لأنه لا يستطيع شيطان أن يظل ممتطيًا قذيفة كروية تدور حول محورها، وذكر كدليل على ذلك ما سمّاه بالسماوات الدائرة التى خلت من الشياطين والأرض الثابتة المزدحمة بهم. وأثارت فكرة موريشيوس جدلا شأن نظريات كثيرة تعرضت للمسائل الخارقة للطبيعة. وطرح آخرون مهتمون بما وراء الطبيعة فكرة تماثلها فى القبول الظاهرى، وتقول بأن العفاريت الجوية تستطيع أن تمتطى الأجسام المكورة فقط، وأن القذائف الكروية المنطلقة من بنادق محززة هى شياطين موجهة نحو أهدافها. وفى

(*) الجيروسكوب أداة مهمتها حفظ التوازن فى الطائرات والسفن، وهى عبارة عن عجلة تدور حول محورها ولكن المحور يظل محافظا على الاتجاه - المترجم.

(**) إقليم فرنسى غرب وسط فرنسا اشتهر بوفرة حقول الحبوب والفواكه والكروم ويشار إليه أحيانا بعبارة «حديقة فرنسا» - المترجم.

شهر مارس عام 1547، وضعت طائفة القناصين البارعين فى مدينة مينز فى وسط ألمانيا المسألة تحت الاختبار، فأطلقوا عشرين قذيفة رصاصية عادية من البنادق على هدف يبعد مسافة مائتى ياردة. وأطلقوا من نفس الأسلحة النارية عشرين قذيفة كروية تم سبكها من الفضة الخالصة، ومنحت كل منها البركة الثلاثية ووضعت ونقشت عليها صلبان مصغرة. ووجدت تسع عشرة من القذائف النجسة أهدافها، ولم تجد جميع القذائف المقدسة أهدافها. وحسمت المسألة وتقرر أن الشياطين فضلت الكرة الدائرة حول محورها. وحرَّم مسئولو الكنيسة وجود البنادق الشيطانية فى المدينة وحرقها المواطنون فى ميدان المدينة. والأكثر احتمالا هو؛ أن القذيفة الفضية - على عكس الرصاصية الأكثر نعومة - لم تقع بشكل كاف فى قبضة أخاديد البندقية المحززة أو أن الصلبان المنقوشة أضافت حالة من عدم الاتزان إلى الرصاصات المقدسة. وعلى أية حال سرعان ما أصبح حظر البنادق طى النسيان بسبب تصميم الصيادين على ملء حقائبهم بمحصول الصيد.

وكانت البنادق الملقمة من فوهاتها رغم دقتها مقلقة بسبب عائق خطير، فلكى تقوم الأخاديد بعملها كان على القذيفة أن تتناسب مع قاع أخدود واحد وقاع الأخدود المقابل حتى تتمكن الأجزاء غير المحززة فى الماسورة من أن تنقر الرصاصة عند مرورها إلى الأمام. وبدلا من أن تكون القذيفة أصغر قليلا من قطر ماسورة البندقية، احتاجت إلى أن تكون أكبر قليلا، وكان مطلق البندقية، يدق القذيفة كى يدخلها إلى مكانها بوصة بوصة مستخدمًا مدكًا حديديًا ومطرقة. وكان التلقيم المجهد عائقًا مزعجًا بالنسبة للصيادين. وفى خلال معركة من الممكن أن يصبح التأخر بين الطلقات قاتلا، ولذا اعتبرت البندقية غير ملائمة للحرب. وفى القرن الثامن عشر ارتأى روبنز ما يتجاوز هذا العيب، وتنبأ بأن الدولة التى طورت أسلحة نارية محززة فاعلة من أجل جيشها سوف تكتسب ميزة واضحة. وقد تم تجاهل نصيحته على المستوى العالمى، واستمر القادة فى تفضيل إطلاق وابل ضخم من نيران بوارد غير دقيقة.

وفى عام 1751، نال روبنز وظيفة مع شركة الهند الشرقية البريطانية بفضل خبراته فى التحصينات، وفى مدراس أصابته حمى ومات عن عمر يناهز أربعة وأربعين عامًا، بينما كان يعد تقريرًا عن عمله. وعلى الرغم من أنه خطط مسارا

استطاع به علم المدفعية الابتعاد عن التخمين وقواعد التجربة العملية، لم يجد عمله إلا تطبيقًا طفيفًا فى أى وقت قريب.

لقد أصبح عجز القادة عن الاهتمام بنتائج روبنز المذهلة الخاصة بعدم دقة أسلحة البارود جزءا من حالة الركود الغربية التى أحكمت قبضتها على التكنولوجيا العسكرية من نهاية حرب الثلاثين عاما فى عام 1648 حتى السنوات التى تلت عام 1800. ولم يسع القادة العسكريون إلى البحث عن وسائل جديدة لزيادة فاعلية البارود على الرغم من حقيقة اكتساب رجال العلم فهمًا تدريجيًا للقواعد التى حكمت معارك البارود. ووصل تطوير أسلحة البارود إلى التوقف الفعلى. وعلى مدى قرنين أطلق الجنود النار على بعضهم بعضا ببوارد ذات مواسير ملساء ومدافع تلقم من أفواهها.

وقد جسد عنصرا الإحجام والتحكم من جانب الحكومات والقادة ضد السعى إلى التحديث مفهومًا ضمنيا بين النخبة الأوربية مفادها أن الحرب أصبحت وحشية ومدمرة للغاية. ومن جانب آخر انطوت المسألة بالتأكيد أيضا على عوامل ذات سمة عملية أكثر من بينها أن إعادة تزويد الجنود بأسلحة حديثة تؤدى إلى زيادة تكلفة البنادق زيادة هائلة. وكان الأرجح أن تتمسك الدول المفتقرة إلى المال بما لديها من أسلحة نارية مع وسائل قتال سبق اختبارها، ولكن فكرة الاحتياج إلى فترة طويلة للسيطرة التامة على الأسلحة هى فكرة خادعة، ففى خلال هذه الفترة نجد أن الأساليب التقليدية والتمسك بالشكليات وقواعد السلوك الرسمى، وحتى نوعية السلوك المبالغ فيه، هى جميعها التى أثرت على الأسلوب القتالى الذى اتبع فى الحروب.

فى عام 1625 نشر عالم القانون الهولندى هوجو جروتيوس كتابه المعنون: "عن قانون الحرب والسلام" وهو أول محاولة حديثة لفرض مدونة سلوك للحرب. وفى هذا العمل الجوهرى دعا جروتيوس إلى المعاملة الإنسانية للجنود والمواطنين والممتلكات. ويعتبر جهده الخطوة الأولى نحو التعريف بمجتمع عالمى للدول تحكمه القوانين الطبيعية. وكان إشارة إلى استعداد واسع النطاق لكبح جماح مفعول البارود.

وكتب جروتيوس: "إن الامتناع عن الحرب ليس فقط إجلالا للعدالة، ولكنه إجلال لعظمة الروح".

كان القرن الثامن عشر بالكاد فترة سلام عام. وقد تناثرت الحرب عبر أوربا، وامتدت إلى مناطق الغزو الأوروبى حول العالم واتسعت إلى المعارك الضارية التى أعقبت الثورة الفرنسية، ولكن القادة والجنود الأفراد زحفوا إلى هذه الحروب وهم مسلحون بأسلحة كان شكلها الأساسى مألوفا لأجدادهم ولآباء أجدادهم، ولكن الطلقات الصلبة والبنادق ذات المواسير الملساء، والمخيفة مثلما كانت تخيف الجنود فى ميدان القتال، لم تستغل قدرة البارود على القتل استغلالا تامًا. ولم تكن هناك عمليات تطوير بالمقارنة بتحطيم تشارلز الثامن للمدافع عام 1494، أو بالاختيار الواسع النطاق لأسلحة المشاة النارية خلال أعوام النصف الثانى من القرن السادس عشر. وكانت الأسلحة المتاحة للجيوش هى نفس الأسلحة بالفعل عبر الحدود الوطنية. وأصبحت الحرب لعبة شطرنج بالنسبة للملوك.

وفى عصر الشكليات والطقوس هذا لم يصبح التدريب الشاق مجرد وسيلة لزيادة قدرة الجنود على التصويب، ولكنه أصبح شكلا صارمًا للانضباط الذى أبقى الجنود فى حالة ضبط وربط. وكان الضباط يعتبرون مطاردة وقتل أفراد جيش مهزوم عملا مخلا بالشرف مثلما كان قتل الأسرى الذى شاعت ممارسته أثناء حرب الثلاثين عامًا. وكان الضباط أمثالهم بشكل خاص يعاملون بأدب جم. وقد منح لويس الرابع عشر عام 1705، لقادته العسكريين تصريحًا بالتخلى عن موقع محصن بطريقة تدعو للاحترام بعد حدوث ثغرة صغيرة فيه وصدّ هجوم واحد، ولم يعد أحد الضباط فى حاجة إلى الدفاع عن الحصن حتى آخر رجل.

أدى الإحجام أيضًا إلى التأثير على استخدام البارود خارج ميدان القتال. وتعتبر عادة لقاء رجلين عند الفجر وإطلاق مسدسيهما على بعضهما بعضًا واحدة من صنائع تاريخ البارود الغربية، ومثالا للأبعاد اللا معقولة التى وصل إليها التشبث بالشكليات

خلال العصر. وقد لقى ألكسندر هاملتون أول وزير أمريكى للمالية مصرعه عام 1804 فى مبارزة مشهورة مع منافسه آرون بار، نائب رئيس الجمهورية. وواجه كل من ويليام بت الأصغر ودوق ويلينجتون خصمين سياسيين على أساس التبارز.

وقد نال التبارز بأسلحة البارود شعبية خلال القرن الثامن عشر، واستمر قائمًا حتى القرن التالى. ومثل كل مراسم العصر كانت هذه العادة ترديدا لأصداء أيام الفروسية ونزاعات القتال الفردى. وقد جعلت التقاليد الصارمة من المبارزة بالمسدس طقسًا مثلما هو قتال. وكان ظهيرا المتبارزين يحددان قواعد الاشتباك مقدما. وكان الرجلان يقفان عند علامة وعلى مسافة من بعضهما متفقًا عليها، وعند تلقى إشارة يطلقان النار فى نفس الوقت. ولما كانت القاعدة تحتم استخدام مسدسات ذات ماسورة ملساء، أصبحت دقة التصويب مسألة حظ. وأصبح التصويب من "موقف الثبات" ينظر إليه باعتباره دليلا على الشرف. وكان المتنازعان الناجيان يغادران ميدان المبارزة أحيانًا وهما أفضل صديقين.

وإذا حدث ما هو أسوأ، فإن كتيب المبارزة يخطر الناس بأن الطرف الجريح "لم يرتعب ولم يضطرب"، وإذا مات يذكر الكتيب أنه "قضى بقدر ما فى استطاعته من سماحة". أو كما يذكر القول المأثور فى حانة إنجليزية شهيرة "مسدسان لاثنين وشمبانيا لواحد". وعلى الرغم من الصورة الرومانسية للمبارزة بالمسدس فإنها فى الواقع صورة فجة وبطولة زائفة لكل من العدالة والشرف. وفى عام 1792 سخر المؤلف الأمريكى هيو هنرى براكنريدج بذكاء من هذا التقليد فى كتابه: "الفروسية الحديثة" بأن جعل بطله يرد على التحدى من ضابط إنجليزى بهذه الطريقة: "إذا كنت تريد تجربة مسدساتك فعليك بشىء ما مثل شجرة أو باب حظيرة بحجمى تقريبًا، فإذا أصبت ذلك الهدف فابعث إلى بالخبر وسوف أقر بأننى لو كنت موجودا فى نفس المكان لكنت أنت قد أصبتنى أيضا".

حتى المعارك الكلية أخذت سمة بعض شكليات أساس المبارزة، ففى عام 1745

اشتبك جيشان فى نزاع سلط الأضواء على طبيعة الحرب خلال هذه الفترة الطويلة من كساد البارود. وكانت الحرب نوعًا من تصفية الأمور بين إنجلترا وفرنسا ومع كل منهما مجموعة من الحلفاء. وكان القائد الفرنسى موريس دى ساكس نفسه قد حارب ضد فرنسا. وخضع الإنجليز مع حلفائهم من هانوفر وهولندا لقيادة دوق كمبرلاند ابن الملك جورج الثانى، الذى حصل خبرته العسكرية من قبل عندما كان فى الثانية والعشرين من عمره.

وقد وقع الصدام فى الفلاندرز التى جعلتها أرضها وموقعها مكانًا مناسبًا لالتقاء الجيشين. وقام ساكس بالخطوة الأولى وفرض حصارًا متأنيًا على مدينة تورناى المحصنة. وحشد كمبرلاند جيشًا وزحف لكى يحرر المدينة. والتقت القوتان - وكل منهما يضم خمسين ألف رجل - يوم 11 مايو بالقرب من قرية فونتنوى.

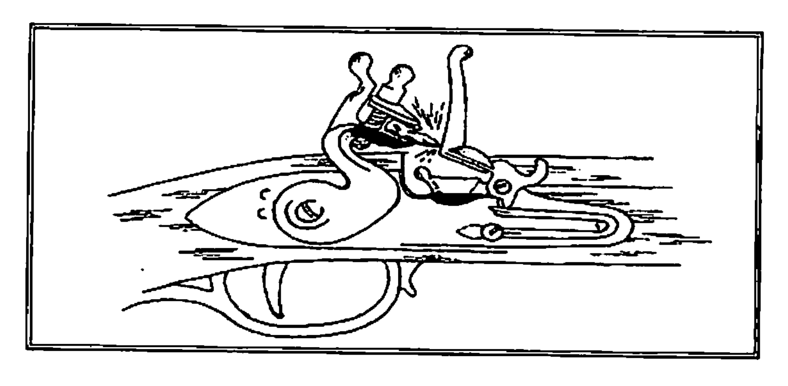
وجاء الملك لويس الخامس عشر من باريس لكى يراقب النزاع، وأحضر معه ابنه البالغ ست عشرة سنة، وعددًا قليلا من أعضاء حاشيته الأثيرين لديه. وشعر بالسعادة وهو يستعرض قواته الباهرة مرتديًا ملابسه المزركشة بالذهب. وقد استمتع بألفة حياة المعسكر والنوم فى مخزن للحبوب وهو يحكى قصصا فاجرة حول النار عشية المعركة. وقد أحيطت بالتبجيل حقيقة أن هذه الواقعة قد تكون المرة الأولى منذ حرب المائة عام منذ ثلاثة قرون مضت التى يوجد فيها ممثلون للعائلات المالكة لكل من إنجلترا وفرنسا فى ميدان القتال. وفى الصباح التالى اتخذ الملك وحاشيته موقعًا فوق تل يستطيعون منه مشاهدة القتال. وتسلق بعض أعضاء الحاشية الأشجار لكى يشاهدوا المعركة بشكل أفضل.

وفى ذلك الصباح زحف تشكيل منظم من سلاح المشاة الإنجليزى صوب موقع ساكس الدفاعى وهو مسلح بالبارودة التى كانت فى حد ذاتها رمزًا لكساد تكنولوچيا البارود. وفى عام 1703 سلمت للمرة الأولى بندقية سميت "براون بيس" لجنود المشاة البريطانيين، وهى سلاح نارى ذو ماسورة ملساء وحجمها أصغر من البارودة الإسبانية القديمة، وكانت صفتها الأساسية أنها لاتحتاج إلى فتيل إشعال لإشعال شحنتها من البارود. وكانت الحاجة إلى مصدر حى للنار عبئًا ثقيلا منذ ظهور الأسلحة النارية

فى ميدان القتال فى الأعوام التى تلت عام 1500. وأثبت الزناد الدوار وجود خيارات أخرى، فكان النظام الجديد هو البندقية ذات الزند المصون.

وكان على الجندى الذى يريد إطلاق البندقية ذات الزند سحب رافعة بإبهامه مقابل زنبرك قوى. وتنتهى الرافعة إلى مشبك يمسك بقطعة كبيرة من حجر القداحة شُكّل على نحوٍ يشبه الطرف المستدق. وقد غطى وعاء مسطح صغير يحمل البارود بجوار ثقب التماس بغطاء صُمِّم الجزء العلوى فيه على شكل لوح ضارب من الصلب، وعندما يسحب الجندى الزناد ينتزع الزنبرك حجر القداحة إلى الأمام وعندما يضرب اللوح يفتح الغطاء فى نفس الوقت، ويطلق وابلا من الشرار على البارود الذى أصبح مكشوفًا، ويندلع اللهب عبر ثقب التماس ويفجر الشحنة فى الداخل. وقد أدت هذه الآلية إلى تسهيل عملية الإطلاق بسبب التخلص من الحاجة إلى فتيل. وبدأت الأسلحة النارية فى الظهور فى أوائل الأعوام التالية لعام 1600، وأصبحت البندقية ذات الزند المصون سلاحًا عتيقًا.

وكانت حربة البندقية (ما يعرف فى مصر باسم السونكى - المترجم) الإضافة المكملة للبندقية ذات الزند المصون، التى أخذت دور الأسلحة ذات الشفرة القاطعة مثل السيوف التى سادت القتال فى العصور الوسطى. وبإلحاق هذا "الصلب البارد" بالجزء السفلى من فوهة البارودة ساعد ذلك على حماية جنود المشاة من هجمات الفرسان، وأتاح لهم سلاحًا هجوميًا يستخدمونه بمجرد إطلاقهم ذخيرتهم.



إطلاق البندقية ذات الزند المصون

كانت البندقية «براون بيس» قد صممت لإحراز السرعة. وبلغ قطر ماسورتها عند القياس أكثر من عرض الرصاصة عيار 0.71 التى أسقطت بسهولة إلى أسفل مؤخرة البندقية. وكانت عملية التلقيم سريعة وفى استطاعة حملة البنادق إطلاق أسلحتهم كل اثنتى عشرة ثانية. وبمواجهة خمس زخات كل دقيقة من على بعد يقل عن مائة ياردة، تحولت المعركة إلى حرب أعصاب. ومع ذلك ظلت بنادق «براون بيس» سلاحًا ناريًا غير دقيق ويصعب الإمساك به. وكان البرهان الحقيقى على ركود تكنولوجيا البارود هو أن البندقية ظلت تستخدم لمدة 140 سنة جديرة بالنظر بعد إجراء تعديلات طفيفة عليها فقط.

وتقدم الجنود الإنجليز حاملين بنادقهم بحذاء وادٍ عميق ثم صعدوا إلى سهل المعركة كما لو كانوا فى عرض عسكرى بين قرع الطبول وعزف الآلات الموسيقية وهم يرفعون رايات الفرق العسكرية. وقد واجهوا ست كتائب مشاة فرنسية وسويسرية. وكانت تفصل ستون قدمًا فقط بين حشدين من الجنود، والفرنسيون فى معاطفهم الزرقاء الناصعة، والإنجليز فى معاطفهم الحمراء. وخلع الضباط الإنجليز قبعاتهم وأدوا التحية، ورد عليهم الضباط الفرنسيون بنفس الطريقة. وتقدم نقيب إنجليزى، وفعل ملازم فرنسى نفس الشىء. وبعد أن شرب الإنجليزى نخب العدو من زجاجة فى الجيب التمس من الفرنسى أن يطلق النار أولا ورفض الفرنسى هذا الشرف بأدب. ومما لا شك فيه أن المتفرجين من حاشية البلاط فوق التل وصلوا إلى قمة الإثارة، وهم يشاهدون مهازل قواعد المبارزة هذه. والانتظار أمر بغيض فى ظل ظروف كهذه، فقد عيل صبر بعض الجنود الفرنسيين وأطلقوا طلقات قليلة صوب الهدف الداعى، ولكن الطلقات المتناثرة لم تهز الإنجليز المصطفين، وتقدموا إلى مسافة أقرب من حائط الجنود الفرنسيين، ومن ثلاثين قدمًا صوّبوا بنادقهم وأطلقوا العنان لوابل قاتل. وسقط الضابط الفرنسى قتيلا، وهو الذى كان يتبادل المجاملات منذ دقيقة مع نظيره الإنجليزى. وقُتل خمسون ضابطًا وسبعمائة وستون جنديًا بوابل الرصاص، وترنح التشكيل الفرنسى وأصيب بالذعر وفر هاربًا. وكل ما ذكرته الرواية الفرنسية الرسمية

هو أن «أمورنا بدأت تتطور تطورًا سيئًا». ولم يفزع ساكس، فالإنجليز ربحوا نصف الميدان ولكنهم عزلوا عن بقية قواتهم. فحشد جنوده وأطلق ثمانى موجات متتالية من الفرسان، وفى النهاية حان الوقت لشن نوع هجوم المشاه الهائل الذى أحبه. ومع عزل القوات الإنجليزية عن تلقى أى دعم، ذكر البيان الرسمى أنه «تم الفوز بالمعركة فى عشر دقائق».

وبعد انتهاء المعركة عادت الكياسة على الفور، فقام الأطباء الفرنسيون بتقديم نفس العلاج الذى ناله رجالهم أنفسهم، وأفرج عن الأسرى بناء على كلمة شرف ودُفن الموتى مع مراسم الدفن. وبعث كمبرلاند برسالة شكر إلى الملك لويس على هذه السلوكيات اللطيفة موقعًا رسالته بعبارة «صديقكم الودود». ولم تستطع دماثة الخلق التستر على المذبحة. لقد قتل أكثر من خمسة آلاف وأصيب عشرة آلاف. وفى إيماءة إنسانية اصطحب لويس ابنه القاصر فى جولة بميدان القتال فى فونتنوى ليرى الجثث وكان معظمها مشوها إلى درجة غريبة. وسأل الملك ولى العهد: « هل ترى ماذا يكلف الانتصار؟».

الفصل العاشر
تاريخ خارج عن السيطرة

كان الفريق توماس جيدج أقوى رجل فى أمريكا عام 1774، وكان البارود فى بؤرة اهتمامه العاجل. وعندما واجه القائد الأعلى فى أميركا الشمالية وحاكم ماساتشوستس الملكى الراديكاليين المحرضين على التمرد اتبع غريزة قبطان بحرى حاصرته همهمات تمرد دفعته إلى القول: «أمِّنْ أولا مخزونك من البارود». وقد أصبح البارود الوسيلة الرئيسية فى شن الحرب والوقود المفجر للاضطرابات الاجتماعية.

وقد تبين أن السيطرة على هذه السلعة الإستراتيجية هى الضمان المؤكد للسلام نظرا لأن المستعمرات لم تكن لديها طواحين بارود تقريبًا. وكان جزء كبير من الإمدادات فى ماساتشوستس مخزّنا فى «دار البارود الإقليمية» التى بنيت فوق تل يبعد ستة أميال عن شمال بوسطن، واحتاج جيدج إلى التصرف بسرعة لكى يستحوذ على البارود، فلو علم المتمردون بخطته لاستطاعوا اعتراض نقله بشدة أو اختطافه مقدمًا.

وكانت تجارب جيدج مع عنف البارود مريرة. ففى عام 1745 خدم فى القوة البريطانية التى هزمت فى فونتينوى. ولم يكن حظه أفضل عندما انتدب إلى أمريكا ورافق الجنرال إدوارد برادوك الفظ والمتعجرف، فى حملته عام 1755 لطرد الفرنسيين من وادى أوهايو، ولكن قتل القسم الأعظم من أصحاب المعاطف الحمراء عندما هاجمتهم قوة من الهنود والميليشيا الكندية. وسهّل حراس مؤخرة قوة جيدج هروب الناجين بمن فيهم ضابط إقليمى اسمه جورج واشنطن.

ولما كان جيدج المخلص فى العمل محافظًا وملتزمًا بحكم القانون، أصبح غير لائق للتعامل مع الراديكاليين سريعى البديهة الذين كانوا يحرضون غوغاء بوسطن، وقد وصفه أحد المراقبين بأنه «شريف جدًّا بحيث لا يصلح للتعامل مع رجال تعلموا منذ طفولتهم فنون التحايل الماكرة».

وسواء كان جيدج شريفًا أو مفتقرًا إلى الخيال، فإنه أرسل فى عام 1770 كتيبة المشاة التاسعة والعشرين سيئة السمعة إلى بوسطن لقمع قلاقل، مما أدى إلى نوبة من

إطلاق نيران البنادق ومصرع خمسة أشخاص سمّاها سكان المستعمرات بالمذبحة. وقد أوصى بفرض عقوبات قسرية ردًا على إغراق الشاى فى ميناء بوسطن عام 1773، وإغلاق الميناء وبتر اجتماعات المدينة التى ولّدت رذيلة «الديمقراطية». ومع ذلك ظل جيدج حذرًا، ولما تزوج بوارثة أمريكية، وأصبح مدركًا بشدة لمخاطر النزاع المفتوح، سعى قبل كل شيء إلى تجنب الحرب.

وفى الساعة الرابعة والنصف من صباح اليوم الأول من شهر سبتمبر 1774، أرسل سرية من الجنود فى قوارب مستطيلة أخذوا يجدفونها إلى ميناء بوسطن. وزحفوا إلى دار البارود، وهو عبارة عن برج حجرى بلا نوافذ ونقلوا 250 برميلا من البارود، إضافة إلى مدفعين نحاسيين ميدانيين، وأمنوها فى حصن بريطانى رئيسى فى جزيرة كاسل. وأكد رد فعل هذه العملية للفريق جيدج الحكمة فى التزامه الحذر. وشقت الشائعات طريقها عبر البلاد: لقد قصفت بوسطن، ومات ستة أشخاص، الحرب وشيكة الوقوع. وقام الوطنيون بإضاءة المنارة وقرع أجراس الكنائس عدة ساعات. وبحلول الأيام القادمة امتلأت البلاد بالوطنيين المسلحين. وانتشر عشرون ألف رجل من وادى كونتيكت فى الطرقات. وكافح القادة، أصحاب الشعور المستعارة الطويلة، لكبح جماح المواطنين الغاضبين. وهرب الأعضاء المحافظون المشهورون حفاظًا على حياتهم. وكانت تلك الحالة جنونًا أصبح معروفًا فى نيوإنجلاند باسم «إنذار البارود».

وتخلى جيدج عن خطة وصفت بأنها مثيرة للاستفزاز تقضى بإرسال جنود إلى مسافة أربعين ميلا داخل البلاد لمصادرة مخزن للبارود فى وورسيستر، وبدلا من ذلك أجبر جميع تجار بوسطن على بيع ما فى مخازنهم من البارود للتاج البريطانى. ووضع مدفعا وتحصينات على عنق روكسبرى الذى يربط الطريق من بوسطن إلى بر البلاد الرئيسى. وحث رؤساءه فى لندن على إمداده بعشرين ألف رجل إضافى. ونظرًا لأن جيش بريطانيا فى وقت السلم كان مؤلفًا من 12 ألف جندى مشاة فقط، فقد ألح جيدج إلى مدى قلقه. وأرسلت إليه قيادته أربعمائة من جنود البحرية.

وقام المتمردون من جانبهم بتشكيل لجنة من «عمال الميكانيكا» لمراقبة أية تحركات بريطانية أملا فى الحيلولة دون أى مزيد من غارات البارود. وقد ضم الثلاثون

متطوعًا من بوسطن بول ريفير صائغ الفضيات صاحب الأربعين عامًا من العمر، الذى كتب أن «روح الحرية لم تكن إطلاقًا أكثر ارتفاعًا منها فى الوقت الحاضر. . . لقد لقى الجنود الأهوال». وفى شهر أكتوبر أصدر الملك جورج أمرًا بحظر استيراد البارود لأمريكا، ومرسومًا بأن تعود جميع الإمدادات إلى التاج. ومرة أخرى ينطلق الإنذار، ففى شهر ديسمبر من تلك السنة قطع ريڤير بحصانه خمسين ميلا خلال عاصفة ثلجية هوجاء متوجها إلى بورتسموث - نيو هامشير، لكى ينبه إلى أن الجنود النظاميين البريطانيين فى طريقهم إلى هناك لكى يصادروا البارود الموجود فى حصن ويليام وماری.

وزحف أربعمائة من رجال الميليشيا المحلية إلى الحصن قبل وصول جنود الاحتياط البريطانيين. وشرعت الحامية الأقل عددًا فى إطلاق ثلاث طلقات مدفعية دون أن تصيب أحدًا، وذلك قبل اكتساحها. وبلغت الوقاحة بالمتمردين إلى حد أنهم أنزلوا أعلام الملك قبل اقتحامهم المخزن ونقل البارود. وقد سحب مائة برميل من المادة المتفجرة بالعربات والزوارق.

وراقب جيدج الأحداث وهى تخرج عن السيطرة. وفى نيوبورت وبروفيدنس ونيولندن نقل المتمردون البارود من المستودعات وسحبوها إلى مكان آمن فى الداخل. وفى فبراير 1775 سمع جيدج أن مدافع سفن حولت إلى مدافع ميدان فى سالم. ووجد أفراد القوة التى أرسلها للتحرى أنفسهم وعيونهم تحدق فى عيون كوادر ميليشيا سالم وصيادى ماربلهيد. وتقهقر الجنود. وكتب هيو بيرسى، مرؤوس جيدج المخلص، أن «الأمور الآن بدأت كل يوم تصبح أكثر خطورة». وكان الملك نفسه حانقًا بسبب سرقة بارودة وانتهاك حرمة حصنه. وحثت بريطانيا على القيام بعمل ضد الوطنيين «الغوغاء الوقحين بلا خطة ولا وفاق ولا حسن سلوك». وكان القائد البريطانى ما زال مقتنعًا بأن السيطرة على البارود هو مفتاح نزع فتيل الخطر، ولكن لابد من نجاح أية عملية بعد ذلك لإحكام احتجاز هذه المادة المتفجرة، لأن أى إخفاق مثلما حدث فى بورتسموث أو سالم سيكون كارثيًا.

واختار جيدج مدينة كونكورد على بعد خمسة عشر ميلا من بوسطن لكى يحقق

هدفه. وكانت المدينة مركزًا لمشاعر التعاطف مع المتمردين وإمداداتهم. وأخبره جواسيسه بوجود سبعة أطنان من البارود فى بناية واحدة. وكان على جيدج أن يسدد ضربة إلى المتمردين قبل أن يحشدوا قواتهم التى فاقت الجنود الذين تحت قيادته على نطاق واسع. وبدأت العملية السرية فى الساعة العاشرة مساء ليلة الثامن عشر من شهر إبريل. وأوقظ الجنود فى بوسطن على من يسر إليهم بإحضار ست وثلاثين لفافة من البارود وقذائف، فانسلوا من أبواب ثكناتهم الخلفية وأخذوا طريقهم عبر الشوارع الهادئة. ونبح كلب فأسكته جندى بحربة بندقيته. ونقل البحارة التسعمائة رجل بالعبّارات عبر نهر تشارلز. وفى الساعة الثانية بعد منتصف الليل بدأ الجنود النظاميون زحفهم وأجسادهم مبتلة ومرتعشة بتأثير البرد.

ولم يكونوا هادئين إلى درجة كافية، وبدأوا يسمعون على البعد أصواتًا منذرة بالسوء صادرة عن أجراس الكنائس التى تدق بعنف وفرقعة طلقات الاستعداد. وكان ريفير ورفاقه قد استشعروا أمر التحرك وعبروا النهر قبل الإنجليز وظلوا حتى الآن ينشرون الإنذار عبر الريف. وكلف جيدج اثنين من المحاربين القدماء برئاسة الحملة وهما: المقدم فرانسيس سميث البدين الحذر، ورائد البحرية المجرب جون بتكيرن. وكان الثانى يكن احتقارا للغوغاء الصاخبين. وقد كتب فى رسالة له: «لو امتشقت نصف سيفى من غمده فسوف يفر جميع قطاع طرق ماساتشوستس فورا. وأنا مقتنع بأنهم لن يهاجموا الجنود النظاميين أبدا». ولما كان سميث يستشعر انتشار الاضطرابات عبر الريف، أرسل بتكيرن إلى طليعة القوات مع ست سرايا من المشاة الخفيفة. وفى الساعة الرابعة والنصف ومع أول ضوء يتسرب إلى السماء أمر بتكيرن رجاله بتلقيم بنادقهم ففتحوا اللفائف بأسنانهم وصبوا البارود ودقوا القذائف الكروية فى بيتها. وكانوا على وشك الزحف إلى قرية ليكسينجتون. وعندما وصلوا إلى الموقع المثلث المشترك فى وسط القرية أصبحوا وجها لوجه مع مجموعة صغيرة من ميليشيا مقاطعة ميدلسيكس. وانسلخ الجنود أصحاب المعاطف الحمراء عن طابورهم وشكلوا صفًا. وتدفق مشاهدون خارجون من إحدى الحانات المجاورة وأخذ آخرون من أهل المدينة يراقبون ما يجرى من الطرق المحيطة وهم لايدركون بدرجة واضحة أنهم شهود حدث تاريخى.

وأخذ الجانبان يتفرسان بعضهما عبر ستين ياردة من العشب غير المكتمل. وكان الجنود أميين، ومدمنين للخمر بعيدًا عن موطنهم، وروحهم المعنوية متدنية، ويعانون من احتقار المستوطنين من حولهم. وهم كذلك يحتقرون الرجال المواجهين لهم على أنهم «متمردون» و«ريفيون» و«أبناء الولايات الشمالية». ويندر أن يكون رجال الميليشيا أولئك، الذين عقصوا شعورهم الطويلة إلى الوراء فى صفوف، من المثاليين الحالمين، فقد عايش الكثيرون منهم مواجهات دموية مع الهنود والجنود الفرنسيين فى البرية. وعلى الرغم من الازدراء المتبادل فإن هؤلاء الرجال على كلا جانبى العشب الأخضر كانوا – حتى تلك اللحظة – أبناء بلد واحد وأعضاء «فى الأمة البريطانية».

ورأى بعض رجال الميليشيا أن من الحمق الوقوف فى طريق الجنود النظاميين. وأخرس قائدهم الكابتن جون باركر الجدل حول هذه المسألة وقال لهم: «اصمدوا ولا تطلقوا النار إلا إذا أطلقوا النار عليكم. ولكن إذا أرادوا الحرب فلتبدأ هنا». وصمد رجاله. وازداد توتر الموقف، وبدأ الجنود البريطانيون يرددون أنشودة القتال المميزة ويهددون وهم يطلقون الصيحات الحماسية. وصرخ الضباط البريطانيون فى المتمردين طالبين منهم إلقاء أسلحتهم. وأعاد باركر النظر فى الأمر، ومع تصاعد الارتباك أمر الميليشيا بالتفرق، ففعل البعض «على الرغم من أنهم لم يفعلوا ذلك بالسرعة التى وجب عليهم الالتزام بها»، على حد قول أحد الشهود. وبقى البعض حيث يقفون.

ولن يُعرف أبدا من الذى بادر بإطلاق الطلقة الأولى فى ذلك الصباح. وفجأة طفح كيل الخشية والبغضاء اللذين ظلا ينموان لمدة عشر سنوات. ودوّت طلقة وربما طلقتان وبدأ جنود المشاة البريطانيون فى إطلاق النار عشوائيا دون أوامر على الرغم من أنهم مشهورون بالانضباط. ورد البعض من رجال الميليشيا بإطلاق النار، وعندئذ جاء الصوت المرعب والعنيف وهو صوت وابل كامل من نيران البنادق فى وقت واحد تقريبًا. ويقول أحد الشهود: «وعلى الفور تقريبا منعنا الدخان من رؤية أى شىء إلا رؤوس بعض خيولهم».

وعمت الفوضى المكان الأخضر، وبدأ الجنود البريطانيون النظاميون فى إعادة

التلقيم وإطلاق النار بالسرعة التى بلغوها من سنوات التدريب الشاق بلا هوادة. وجمحت الخيول وجرى الرجال ونالتهم الطلقات فسقطوا، وهرب المتفرجون وهم مذعورون، وطورد أحد الوطنيين حتى دار الاجتماعات بالقرية التى استخدمت كمستودع للأسلحة، وصوب سلاحه النارى إلى برميل بارود استعدادا لنسف المبنى كله إذا تعقبه الجنود البريطانيون. أما جوناثان هارينجتون، الذى عاش حياته فى القرية، فقد سقط مصابًا بجرح مروع فى صدره وزحف نحو بيته حيث مات على عتبة بابه أمام زوجته وابنه.

وأمر الضباط البريطانيون عازفى الطبول بدعوة الجنود إلى التجمع، فتجمعوا كرد فعل أوتوماتيكى لإشارة الطبول، وبدأوا المسير تاركين خلفهم ثمانية قتلى من الميليشيا. ولم يجدوا بارودًا فى كونكورد إذ كان إنذار ريفير قد أتاح للوطنيين وقتًا كافيًا لسحب معظم الذخيرة إلى خارج القرية. وبعد تحطيم مرتكزات الدوران الأفقى فى عدة مدافع وإسقاط سارية الحرية الخاصة بالبلدة، أقام الجنود النظاميون تشكيلهم لمسيرة العودة الطويلة إلى بوسطن.

وقد حُفظ الصدام الذى وقع على ذلك الطريق فى الميثولوجيا الأمريكية كنموذج للقتال الهندى الفردى. ووصف لونجفيلو «كيف بادلهم المزارعون طلقة بطلقة من وراء كل سور، وكل حائط فى فناء كل مزرعة»، ولعب جنود مناوشون منفصلون وكمائن دورًا فى القتال، ولكن الجانب الأكبر من المعركة استدعى محاولات من الميليشيا الأمريكية لمقاومة الجنود البريطانيين فى تشكيلاتهم التقليدية.

كانت أحداث تلك الأيام أسوأ كثيرًا من أى شىء تخيله الجنرال جيدج فى جميع أحوال قلقه من البارود، فقد عومل أفضل جنوده بعنف ذكى من جانب زمرة من المزارعين والتجار الحازمين. وقد كتب يقول إن «المتمردين ليسوا الرعاع الحقيرين الذين افترض الكثيرون أنهم كذلك». واستمر سوء حظ جيدج فقد وجد نفسه محاصرًا فى بوسطن. وفى شهر أغسطس رفض الضباط إطاعته، واستدعى إلى إنجلترا فى شهر أكتوبر. وفى ذلك الوقت بدأت حرب شاملة فى أمريكا الشمالية.

فى شهر يونيو عهد جيدج بمهمة توجيه الضربة الخطيرة الأولى ضد المتمردين إلى الرجل الذى سوف يحل مكانه وهو الجنرال ويليام هاو. وكان الأمريكيون قد حصنوا فجأة تل بريد على شبه جزيرة تشارلز تاون عبر المرفأ من مدينة بوسطن. وقد أملى العرف العسكرى، والإحساس المزهو بالفخر، وأكثر من أثر للثقة بالنفس المبالغ فيها، شن هجوم مباشر على الجنود الغوغائيين المتمردين. وصارع المشاة البريطانيون لصعود المنحدر، وقد ارتدوا معاطفهم الصوفية الحمراء فى يوم ربيعى دافئ ذى سماء صافية. وكان الكولونيل ويليام بريسكوت، أحد قادة المتمردين، يدرك وهو متألم أن رجاله لا يمتلكون من البارود إلا ما يكفى لزخات قليلة. وقد أصبحت نصيحته للجنود التى تقول: «لا تطلقوا النار حتى تروا بياض عيونهم»، قولا مأثورًا فى كتب التاريخ على الرغم من أن كلمات مماثلة نسبت إلى مقدم أسكتلندى فى عام 1743. وكانت المشاعر مكبوتة وانتظر الأمريكيون وهم محجمون عن إطلاق النار حتى يصل الجنود النظاميون البريطانيون إلى عشر ياردات من تحصيناتهم التى بنيت فى عجلة. وتسببت طلقات النار المفاجئة والمباشرة فى العيون إلى ترنح الجنود النظاميين البريطانيين وتقهقرهم إلى قاع التل.

وشعر هاو وضباطه، الذين صاغت التقاليد الأوربية سلوكهم، بأنهم إذا ألغوا الهجوم أو حولوا اتجاه حملتهم، فسوف يكون ذلك وصمة تلطخ الشرف البريطانى، فأمروا رجالهم بالعودة إلى صعود التل. ومرة أخرى صدهم إطلاق النار الأمريكى المنظم، ولم يعد هناك إلا القيام بهجوم مباشر ثالث.

وفى هذه المرة لم تواجه زخات الطلقات تقدم أصحاب المعاطف الحمراء، لأن الأمريكيين استنفدوا البارود، ونظرا لافتقارهم إلى حراب البنادق تم اكتساحهم واضطروا إلى التقهقر. وكانت المعركة باهظة الثمن بالنسبة للبريطانيين فقد قتل أو أصيب نصف عدد الجنود الذين تقدموا والبالغ 2200 جندى، وقال ضابط: «أحرزنا نصرًا بثمن فادح، ولو نلنا آخر لأدى إلى إفلاسنا».

وكان فشلُ الأمريكيين فى الاحتفاظ بموقعهم فى معركة حملت اسم بنكرهيل المجاورة نتيجة لحماقة تكتيكية وقصور لوجيستى، ولكن الحادثة كانت عامل تذكير

بالضعف الخطير فى خطة المتمردين باتخاذهم موقف مواجهة لقوات الملك: وقد افتقروا إلى البارود افتقارًا بائسًا.

ولم تكن صناعة البارود مجهولة فى أمريكا فقد كان بعض المقاولين قد أنشأوا عددًا قليلا من الطواحين أثناء الحربين الفرنسية والهندية فى خمسينيات القرن الثامن عشر. ولكن عندما عاد السلام منعت الحكومة فى لندن هذه المهنة فضلا عن الصناعة الخاصة بالمستعمرات عامة، وبدلا من ذلك فرض الحكام الملكيون ضريبة على السفن التى تدخل الموانئ الأمريكية وخصصوا الحصيلة من الأموال لشراء البارود المصنوع فى إنجلترا. وفى جميع الأحوال لم يستطع الإنتاج المحلى منافسة البارود المسحوق فى طواحين إنجليزية كبيرة تستخدم نترات البوتاسيوم الهندية.

وبينما عمد الجيش القارى(*) الوليد إلى فرض حصار على القوات البريطانية فى بوسطن، اعتمد المشروع بأسره على أساس واهٍ. وفى شهر أغسطس 1775 كتب جورج واشنطن، وهو فى كامبريدج: "موقفنا بالنسبة لمادة البارود أكثر إزعاجًا بكثير من أبعد فكرة خطرت ببالى عنه. ليس لدينا إلا اثنان وثلاثون برميلا".

كان هذا كافيًا لتوزيع نحو نصف پاوند من البارود لكل رجل. وبحلول نهاية الشهر تناقص المدد إلى أبعد حد. وأصبح استخدام المدافع النهمة للبارود مستحيلا تقريبًا. وعندما كان الجنرال ناثانييل جرين يطل على بوسطن من فوق بروسبكت هيل عبر عن أسفه قائلا: "لو كان لدينا بارود وفير لكان الأمل راودنى كى أرى شيئًا نفعله من أجل شرف أمريكا".

وفى المراحل المبكرة من الحرب، كانت القوات الأميريكية تستجدى وتقترض وتسرق البارود. وقد وجد فى مخزون ثلاث عشرة مستعمرة بأكملها نحو أربعين طنًا متاحة، وتكفى لشهور قليلة من العمليات. وأرسل نحو نصف الكمية إلى كامبريدج لإمداد الجيش الأمريكى وخصص الباقى للدفاع المحلى. وفى شهر يونيو 1775 تعذر شراء مائة باوند من البارود فى مدينة نيويورك بأى ثمن. وسرقت جماعة من "أولاد

(*) أطلق هذا الاسم على الجيش الذى تكوّن من المستعمرات التى تشكلت منها الولايات المتحدة الأمريكية بعد ذلك - المترجم.

الحرية"، فى سافانا بولاية جورجيا، عددًا قليلا من براميل البارود من مخزن الحكومة فى شهر مايو وهربت بها، ثم عادت فى شهر يوليو لاقتناص ستة أطنان كاملة من من المتفجر الثمين من سفينة فى الميناء.

وناقش المؤتمر القارى الثانى مسألة نقص البارود باعتبارها أول الموضوعات فى ترتيب جدول أعماله، وخصص نيويورك وفيلادلفيا لتكونا مستودعين لجمع نترات البوتاسيوم والكبريت. وقرر أعضاء المؤتمر تقديم معونات مالية للصناع وتعيين خبراء فرنسيين لتعليم الأمريكيين دقائق صناعة البارود. وازداد احتمال تسليح الجنود المتمردين بالرماح والهراوات بدلا من أسلحة البارود. وقدم بنجامين فرانكلين حججًا مُحكمة لتبنِّى القوس والسهم بدلا من البارودة، ولكن بحلول القرن الثامن عشر لم تعد العودة إلى تكتيكات هنرى الخامس القتالية فى معركة أجينكورت خيارًا قابلا للتطبيق.

وبحلول عيد الميلاد عام 1775، أصدرت واشنطن إعلانًا صريحًا يقول إن "حاجتنا إلى البارود لا يتصورها العقل. ويقدم الإهدار اليومى والافتقار إلى مدد مشهدًا قاتمًا". وفى منتصف شهر يناير نفدت الإمدادات بالفعل. وعلى عكس ذلك امتلك الجنرال هاو أطنانًا من البارود واستطاع الاعتماد على مدد ثابت يصل بواسطة السفن، ولو كان قد قرر الزحف خارج بوسطن لاستطاع سحق جيش واشنطن الصغير وإنهاء التمرد، ولكنه انتظر طويلا جدًّا.

وقبل عام نشر مقال فى مجلة "رويال أمريكان ماجازين" زوده بول ريفير بالصور الإيضاحية، وكان المقال يناقش طرق إنتاج نترات البوتاسيوم فى المنزل، وأشار إلى أن النترات هى «نفحة كريهة من أجسام الحيوانات وأبراج الحمام والاصطبلات وحظائر الماشية، ولكن الحوائط القديمة بوجه خاص غنية بها». ولما كان تشجيع الاستعدادات لمهاجمة قوات جلالة الملك يمكن أن يعتبر إثارة للفتنة، أفرط الكاتب فى مدح الاستخدامات الطبية للملح، وأوصى باستخدامه فى إضفاء نكهة على مشروب البراندى. وأدرك القراء ما يرمى إليه الكاتب.

وبمجرد بدء القتال نشرت لجان الأمن وجماعات ثورية أخرى العديد من الكتيبات والمنشورات الورقية التى تشجع صناعة ملح البوتاسيوم فى الأكواخ، والتى توفر

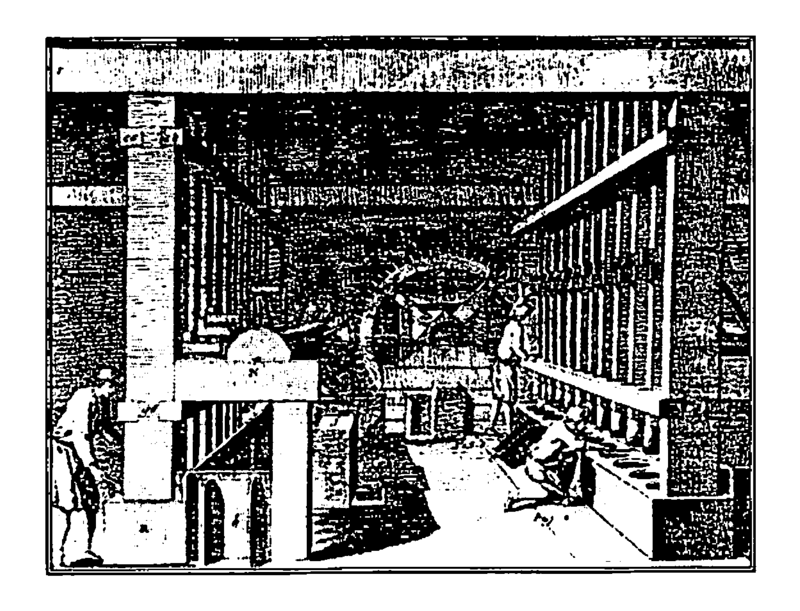
تعليمات مفصلة لصناعته. ومع ذلك كانت نترات البوتاسيوم عديمة الفائدة ما لم تتوفر تسهيلات لتحويلها إلى بارود. وقرر الكونجرس الإقليمى فى ماساتشوستس بناء طاحونة فى كانتون التى تقع على مسافة اثنى عشر ميلا جنوب بوسطن، وأرسل بول ريفير المقدام للإرشاد وتعليم تفاصيل صناعة البارود فى فيلادلفيا، حيث «تمارس صناعة البارود بإنجاز وتفوق عظيمين». وكانت أبرز العمليات، فى فرانكفورد المجاورة، تدار بواسطة قبطان سفينة وتاجر عجوز يدعى أوزويل إيف، الذى حث ريفير على الإسراع فى العمل من خلال مصنعه، رافضا السماح له بالتحدث إلى العمال. وافتضح أمر إيف فيما بعد، إذ تبين أنه عضو فى حزب المحافظين البريطانى وصودرت طاحونته.

ولا شك أن معظم البارود المنتج محليا كانت نوعيته متدنية، وقد اشتكى الجنرال ويليام هيث من ماساتشوستس من أن البارود الذى تسلمه رجاله «سيئ». وارتابت واشنطن قائلة: «لابد من وجود خداع أو جهل فادح لدى صناع البارود التابعين لكم». وفى القرن الثامن عشر استمر صناع البارود الأوربيون فى الكفاح من أجل صناعة منتج مطابق للمواصفات وذى صفات عالية وقادر على البقاء مدة طويلة، معتمدين فى ذلك على قرون من التقاليد وأسرار المهنة. ولم يكن فى الإمكان توقع إجادة أبناء المستعمرات المبتدئين لهذا الفن بين عشية وضحاها.

وفى بعض الأحيان قدم المنتجون المحليون بالفعل مساهمات بارزة فى المجهود الحربى. فقد أنشأت مارى وچون پاتون طاحونة صغيرة للبارود فى البرارى التى ستصبح فيما بعد ولاية تنيسى الشرقية. وعندما التحق زوجها بالميليشيا، استمرت مارى فى إنتاج المادة المتفجرة وتصفية نترات البوتاسيوم فى وعاء حديدى ضخم، وطحن البارود فى طاحونة لسحق الخامات. وأنتجت خمسمائة باوند من البارود لتزويد المتطوعين الذين هزموا قوة من المحافظين فى معركة كينجز ماونتن التى تعتبر نقطة مهمة مؤدية إلى مواقع الثروات البريطانية فى الجنوب.

كانت الواردات المستوردة هى أفضل أمل فى حل أزمة البارود الأمريكى. وخلال السنتين الأوليين من الحرب كان تسعون فى المائة على الأقل من بارود البلاد الجديد

قد تم شراؤه من الخارج أو صنع من نترات بوتاسيوم مستوردة. وكانت المصادر الأساسية لهذه الإمدادات المهمة التجار الفرنسيين والهولنديين فى جزر الهند الغربية. وقد أرسلت مؤسسة تجارية فى بوردو 2800 برميل بارود إلى جزر المارتينيك، وأحرزت ربحًا صافيًا عن طريق مقايضة البارود بالتبغ والمشروبات الكحولية. وشجع الكونجرس هذه التجارة بضمان إضافة 100 % إلى الثمن الأصلى للمستوردين. وأصبحت الجزر مركزًا نشطًا للبارود والأسلحة.



طاحونة لسحق الخامات من القرن الثامن عشر مخصصة لصناعة البارود

ومع ذلك ظل نقص البارود يمثل همًا للقوات الأمريكية فى الحرب على الدوام. وعلى الرغم من الحماسة الثورية ونصيحة الخبراء الفرنسيين استمرت حالات نقص المواد، وعلى الأخص نترات البوتاسيوم، فى عرقلة الإنتاج. وظل المدد الأمريكى يعتبر أنه «فى حالة شلل وبؤس» حتى فى عام 1781 قبل معركة يوركتاون الحاسمة فى ولاية فيرجينيا ولم يسمح شىء بانتصار الأمريكيين إلا الإصرار والحشد الدقيق للبارود المتاح.

ولو اتخذت الأحداث فى أوربا منعرجًا آخر طفيفًا، لأصبح من الصعب على البارود، الذى ساعد الأمريكيين على كسب استقلالهم، أن يحقق ذلك. وكان توفر البارود من أجل الثورة يعود إلى حد كبير إلى البرنامج غير العادى الذى وضعته الحكومة الفرنسية ردًّا على افتقارها هى نفسها للمتفجر الثمين.

فى عام 1774 كان الملك الفرنسى لويس الخامس عشر مثالا يدل على معنى «النظام القديم» إذ توفى متأثرًا بمرض الجدرى بعد أن ظل معتليًا العرش لمدة ستين عامًا تقريبًا. وعندما اعتلى حفيده العرش وهو فى العشرين من عمره وأصبح يسمى لويس السادس عشر، بهت إذ وجد أن اكتفاء فرنسا الذاتى من البارود كان وهمًا، وأن إمداد الأمة مما أصبح الدعامة العسكرية لجميع الممالك غير مستقر إلى حد خطير.

وإذا عدنا بعيدًا إلى القرن الخامس عشر نجد أن صناع البارود الفرنسيين، مثلهم مثل الآخرين فى الممالك الأوربية الأخرى، اعتمدوا على جامعى نترات البوتاسيوم لجمع التربة الغنية بالنترات من حظائر الماشية وتصفية الملح الجوهرى من حوائط البنايات المدمرة. ومنح الملك هؤلاء العمال حق مصادرة التربة، ورفض أى امتياز معروف باسم حق الحفر حيثما وجد. وانتقلت المنح المقررة للوظيفة إلى بعض العائلات وشكل صناع النترات رابطة أخوة وثيقة.

وتذمر أهل الريف من تعرض أفنيتهم ومبانيهم الإضافية وحتى بيوتهم لعمليات الحفر، ولكن الرشوة المقدمة فى مكانها المختار غالبًا ما تصنع الأعاجيب. ونادرًا ما اهتم الأثرياء بالأمر. وفى بعض الأحيان جُرد أهل المدينة بأسرها من المال لكى يدفعوا لرجال النترات حتى يدعوهم وشأنهم. وأصبحت هذه الرشى إضافة مرحبًا بها إلى دخل جامعى النترات. وكان النظام بأسره معقدًا بالبيروقراطية البيزنطية المتفشية مع الفساد.

وعندما اعتلى لويس السادس عشر العرش نمى هذا النظام العتيق إلى حد يبعث على اليأس. وكانت إنجلترا وهولندا تستوردان نترات البوتاسيوم الرخيصة من الهند على مدى قرن. وفى بروسيا والسويد عثرت السلطات العسكرية على مصانع نترات اصطناعية ذات كفاءة. وكانت فرنسا آخر قوة عظمى تعتمد على جامعى النترات

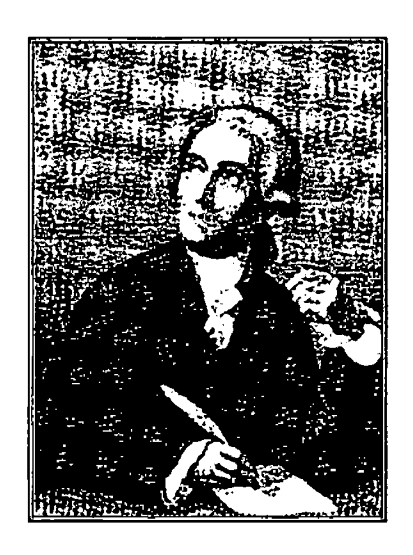
المتجولين. وكانت حصيلة جامعى النترات هى فقط نصف الثلاثة ملايين باوند من تلك المادة اللازمة كل عام، أما الباقى فكان يشترَى من مصادر هولندية بأسعار باهظة.

وأسس لويس السادس عشر، من بين وزرائه، إدارة حكومية للبارود وأسند رئاستها لأنطوان - لوران لافوازييه. وكان ذلك اختيارا ملهما. فقد كان لافوازييه كيميائيًا موهوبًا ونادرًا ووطنيًا غيورًا إضافة إلى كونه أقدر مدراء عصره. ولما كان ابنًا لعائلة باريسية بورجوازية، فقد نال درجة الليسانس فى القانون وأثرى من استثمارات فى شركة خاصة أسست لجمع الضرائب للتاج الملكى. ودفعته التطورات المثيرة فى الفلسفة الطبيعية التى كانت تجتاح أوربا، إلى ممارسة العلم التجريبى فى وقت فراغه. ولكى يضمن لافوازييه استمرار مشروع البارود فى العمل نظم مسابقة ليستخلص أفضل الأفكار العلمية الخاصة بزيادة إمدادات نترات البوتاسيوم، ولكن المشكلة كانت ضاغطة للغاية بحيث لا يمكن أن تنتظر آخر موعد للمسابقة الذى يحل بعد سنتين. ولما كان لافوازييه دائمًا عاملا بالغ النشاط اندفع إلى تنظيم برنامج متعدد الأوجه لتخفيف النقص. ولكى ينتج مزيدًا من نترات البوتاسيوم من المصادر المتاحة شجع جامعى النترات على إضافة رماد أو هيدروكسيد البوتاسيوم إلى طعامهم المطبوخ اللاذع قبل استخراج الملح (أى ملح البارود). وهذه الخطوة، التى شجعت تشكيل نترات البوتاسيوم، ظلت لمدة طويلة جزءا من عملية تصفية النترات، ولكن العاملين على إعداد هذه العملية كانوا فى حاجة إلى تعليمات دقيقة عن نوع الرماد الأفضل والكمية التى يجب أن تضاف. وتدفقت أعظم الآثار على الإمدادات من تنظيم لافوازييه العلمى لصناعة نترات البوتاسيوم. فقد أنشأ الإدارة الملائمة ونبذ الإجراءات العتيقة، وأدخل تحسينات على نظام حفظ السجلات. وأدى نظام معقول للأُجور وعلاوات الإنتاجية إلى تشجيع صناع نترات البوتاسيوم على الاستثمار فى اقتناء تسهيلات أفضل. وقد أصلح لافوازييه «الحفر» ثم تخلص منه مخلصًا بذلك ملاك العقارات من تدخل جامعى النترات البغيض.

وأثمرت جهوده نتائج سريعة، وكان المتمردون الأمريكيون المكافحون من بين أوائل المستفيدين. وفى أقل من سنة من إشراف لافوازييه على إدارة البارود، أصبح لدى فرنسا بارود يكفى لإمداد المجهود الحربى الأمريكى. وشعر لافوازييه بالفخر

بإنجازه وأعلن أنه: «من الممكن القول حقا إن أمريكا الشمالية تدين بحريتها لتلك الإمدادات».

ووصل إنتاج فرنسا المحلى من نترات البوتاسيوم - الذى بلغ 1.7 مليون پاوند فقط عام 1775 - إلى مليونى باوند بحلول عام 1777 ثم تضاعف تقريبا عام 1788. وفى ذلك الوقت كانت المخازن تقتنى خمسة ملايين باوند من البارود.



أنطوان لوران لافوازييه (1743-1794)

كذلك أصلح لافوازييه العمليات التى كان البارود يطحن بها فى طواحين مثل إيسون خارج باريس، وذلك بواسطة تعديل نسب المكونات والوقت الذى يستغرقه طحن المزيج. وأصبح بارود وطنه الأفضل فى العالم. ووقف الهولنديون والإسپان فى الطابور لشرائه واشتكى قباطنة البحر الإنجليز من تعرض سفنهم لقذائف المدافع الفرنسية.

وأسفرت المسابقة التى بدأت برنامج النترات المتعجل عن الفشل، فبعد تأخر طال مداه منحت الجائزة فى النهاية عام 1787 لفكرة لم تنطو على تقدم علمى باهر، فالعلم البحت لم يقدم حتى ذلك الوقت إلا مساهمة ضئيلة فى حل مشاكل دنيوية مثل

استخراج نترات البوتاسيوم من روث الخراف. وقد دلت عروض المسابقة أن كثيرا من «العلماء» الهواة كانوا مزوّدين بالحماس لا البصيرة، فقد اعتمدت بعض البحوث على مسائل خرافية مثل «الحمض الكونى» و«التراب المزجّج» كأساس للتحسينات. واعتبر أحدهم أن نترات البوتاسيوم كانت كائنًا عضويًا حيًا، وطالب متسابق آخر منظم المسابقة بأن يسرّع كثيرا عملية التعفن التى قدرت لها سنتان حتى يستطيع هو أن ينتج نترات البوتاسيوم فى ثلاثة أيام. وطالب أحد الاقتراحات بائعى الجعة والنبيذ بتخزين بول زبائنهم فى دنان.

ولم تؤد كل هذه التهويمات التنظيرية والخيالية الخرقاء إلا إلى تسليط الأضواء على الإسهامات العظيمة التى كان لاڤوازييه نفسه يقدمها من أجل تقدم المعرفة. لقد كان عقله حادًا مثل حد الموسى. ووصفه أحد المؤرخين بأنه «روح المسؤولية التى سمت إلى العبقرية». وكانت قوته فى ضبط النظام القياسى والتحليل المتوحديْن مع بصيرة نافذة، فقد فحص بعناية تحولات المواد بتتبع كل ذرة من المادة باستخدامه ميزانًا استطاع القياس بدقة تصل إلى أربعة أجزاء من المليون من الأونسة الواحدة.

ولم يكن فحص عملية الاحتراق بعيدا أبدًا عن مركز اهتمامه. وفى عام 1772 تحيّر عقله فى التفكير فى حقيقة مفادها أنه عندما أحرق مادة الكبريت كانت النواتج الناشئة عن الحريق أثقل من تلك التى بدأ بها، وعلل ذلك بأن الكبريت اتحد مع شىء فى الهواء، وبعد خمس سنوات أطلق على هذا الشىء اسم «أوكسجين» الذى عزل لأول مرة على يد العالم الإنجليزى جوزيف بريستلى. وهاجم لافوازييه نظرية الفلوچستون القديمة التى مضى عليها مائة عام، والتى اعتبرت أن النار كانت مادة مختبئة داخل المادة القابلة للاحتراق، وقال لافوازييه إن هذا خطأ. والاحتراق طريقة عملية ورد فعل كيميائى والمادة المحترقة هى امتزاج بالأوكسجين. والأوكسجين لم يكن قاعدة الاحتراق بل هو مادة طبيعية أى غاز ممتزج بالهواء ومحتجز داخل نترات البوتاسيوم. وكان هذا هو الصلة بين التنفس واللهب، وبين النار الطبيعية والبارود.

أثبتت الثورة الأمريكية للمرة الثانية أن البارود يمكن أن يدعم العنف، وأن طاقته الكامنة يمكن تحويلها إلى نفوذ سياسي. وقد أصبحت إمدادات البارود حتمًا في بؤرة الاهتمام خلال كل فترة متلاحقة من الاضطراب المدني. والمؤكد إلى أقصى حد أن الاضطرابات كانت تتصاعد في باريس يوم 12 يوليو 1789 بينما كان الملك يفكر في استدعاء قوات لقمع رعاياه. وتزايد القلق على مخزونات المدينة من البارود، وأمر حاكم الباستيل برنار دي لوناي بنقل البارود المخزون في ترسانة مجاورة إلى سجن قلعة الباستيل، وطلب تعزيزات عاجلة لحاميته المكونة من اثنين وثمانين من المحاربين القدماء، فأرسلت السلطات الملكية اثنين وثلاثين حارسًا سويسريًا.

وكان مواطنو باريس البورجوازيون يحاولون الإبقاء على غضب الطبقات الدنيا تحت السيطرة. وفي يوم 13 يوليو وزع ناخبو الطبقة الاجتماعية(*) الأسلحة على ميليشيا خاصة، وكان بعض الأسلحة عبارة عن رماح ذات بلطات، ورؤوس رماح عتيقة، ولكنها تضمنت أيضا ثلاثين ألف بندقية قديمة ومدفعًا مطعمًا بالفضة كان ملك سيام قد أرسلها إلى الملك لويس الرابع عشر. وفي صباح يوم 14 يوليو تجمع المئات من المواطنين المسلحين بالقرب من الباستيل، وقد جاءوا من أجل الاستيلاء على بارود القلعة. ونشأ عن ذلك موقف متوتر. وفي حرارة الظهيرة أطلقت القذائف واستمرت معركة مدوّية خلال فترة مابعد الظهر. وكان للقذائف المنطلقة من المدفع المزخرف أثر ضئيل على أسوار القلعة التي يبلغ سمكها ثمانية أقدام. وفي الداخل داعبت لوناي اليائس فكرة إشعال البارود بدلا من التخلي عنه، ولكن الرجال الأهدأ أعصابا بين المحاربين القدماء المحاصرين أقنعوه بالعدول عن هذه الفكرة.

ولم تكن الباستيل مهيأة لمواجهة حصار لافتقارها إلى كل من إمدادات الطعام ومصدر المياه. وحل المساء، وقرر لوناي الاستسلام، فأمر بإنزال جسر متحرك، واجتاح المواطنون طريقهم إلى الداخل وحرروا سبعة سجناء مقيمين هم: أربعة من الأفاقين واثنان من المجانين وسجين سياسي واحد. ومات ثلاثة وثمانون باريسيا في القتال.

(*) ضمت هذه الطبقة ثلاث طبقات في فرنسا قبل الثورة الفرنسية وهي: النبلاء ورجال الكنيسة والعوام. وكانت تتمتع بنفوذ سياسي واسع في فرنسا آنذاك- المترجم.

ومشى الجمهور المنتصر بلوناى إلى فندق "أوتيل دى فيل" حيث أقام الثوار مركز قيادتهم. ورفس لوناى الغاضب واحدًا من آسريه، وهو خباز فطائر، بين فخذيه، فانقلب عليه المواطنون بالسكاكين والمسدسات، واجتز الخباز عنق لوناى بمطواة، وعلقت الرأس المقطوعة على رأس رمح. وبدأ العرض.

ورحب لاڤوازييه بالثورة فى بداية الأمر، وبدت له فجأة إمكانية تشكيل حكومة دستورية جديدة ورشيدة، ولكن سرعان ما عكرت الشكوك وجهة نظره. وكتب رسالة إلى بنچامين فرانكلين فى عام 1790 جاء فيها: "يظن هؤلاء الأشخاص المعتدلون الذين نجوا برؤوسهم فى هذا الفوران العام أن الظروف قادتنا إلى ما يتجاوز الحدود. ومن الحمق وضع السلطة فى أيدى أولئك الذين يجب عليهم أن يطيعوها".

واستمر لاڤوازييه فى خدمة بلاده بالإشراف على صناعة بارود ذى كفاءة، ودفع حدود الكيمياء إلى الأمام، غير أن الأحداث اتخذت زخمها الخاص وأصبح الاحتكام إلى العقل ضحية الحماس الشعبى، وكتب لافوازييه: "فجأة أخذ التاريخ يسارع للخروج عن السيطرة".

واستمرت الثورة فى التسارع. وعاد ميل لافوازييه إلى الثراء، وعمله كمحصل ضرائب وملازمته مرة أخرى. وفى نوفمبر 1793، والأمة فى قبضة "حكم الإرهاب" اعتقل بتهمة إساءة استخدام الاعتمادات المالية الحكومية. وأثناء انتظار إعدامه كتب يقول: "لعل هذا الأمر سوف ينقذنى من متاعب الشيخوخة".

وبعد عامين من ضرب عنق لاڤوازييه أصيب حكم الإرهاب بالإعياء وبدأت الأمة فى إغداق الأوسمة على اسم لاڤوازييه. وبفضل إعادة بث القوة فى إنتاج البارود، قُدِّمت مساهمة عظيمة إلى الجاهزية العسكرية للجمهورية الفرنسية التى أصبحت مضطرة إلى مواجهة تهديدات خطيرة لوجودها.

وفى عام 1793 شكلت دول أوربا الملكية بما فيها إسبانيا وبريطانيا وروسيا حلفا لإطفاء النار الثورية. وعندما ازدادت خطورة الحاجة إلى البارود استجاب الشعب الفرنسى. وقامت لجنة الأمن العام بتقسيم الدولة إلى ثمانى مناطق لإنتاج نترات البوتاسيوم. وتم تشجيع جميع السكان على المساهمة، وانتشر كبار الكيميائيين وصغار

الصيادلة فى جميع أنحاء الريف لتقديم إرشاداتهم. وبالاعتماد على مناهج لافوازييه دفعت الحكومة ستة آلاف صانع لنترات البوتاسيوم إلى المجهود فى هذا المجال. وكان هؤلاء هم الذين أطلق عليهم "جامعو نترات البوتاسيوم العراة".

كانت هناك أساليب قليلة للتعبير عن الغيرة الثورية مثلما يفعل مجهود عامة الشعب، ففى جميع أنحاء البلاد حفر الهواة أفنية مخازن الحبوب بحثًا عن المكوّن الجوهرى للدفاع عن الأمة. وكان نجاح البرنامج مذهلا، ففى عام 1974 ضاعف الثوريون محصول أفضل أنواع نترات البوتاسيوم لدى إدارة البارود إلى أربعة أضعاف. وأنشئت مصفاة ضخمة جديدة لتحويل هذه الهبة إلى مادة كيميائية قابلة للاستخدام. وأقيم مصنع بارود مماثل فى ضخامته فى قلب مدينة باريس بطريقة طائشة. وعلى الرغم من أن هذا المصنع انفجر بعد وقت قصير، فقد أتاح برنامج البارود النشط للأمة أن تنجو من هذه الأزمة.

الفصل الحادى عشر
التقاء السماء بالأرض

فى أول أيام عام 1800، رست السفينة التى تحمل اسم «النسر الأمريكى» بميناء نيوبورت فى جزيرة رود أيلاند، وقد تمزقت أشرعتها وثقب هيكلها ونفدت إمدادات الطعام بها. وكانت السفينة قد استغرقت واحدًا وتسعين يومًا فى اجتياز المحيط الأطلنطى بزيادة شهر على المدة التى استغرقتها رحلة كولومبوس منذ ثلاثة قرون مضت. وكان من بين الركاب، الذين اضطروا إلى أكل الفئران المسلوقة على متن هذه الرحلة الموحشة، الرجل الذى قدر له أن يؤسس أضخم عملية إنتاج للبارود فى العالم وهو: إيلوتيير إيرينيه دو بون الذى وضع قدمه على البر، وهو سعيد فى هذا اليوم الأول من القرن الجديد برفقة أبيه وأخيه وزوجته وأطفاله وغيرهم من أعضاء العائلة. ووفقًا لأسطورة العائلة فإن هذه الفرقة اشتهرت باقتحامها بيتًا كان أصحابه فى الكنيسة، والتهمت وليمة كانت فى انتظار عودة أصحاب المنزل.

وكان منفى العائلة المفروض ذاتيًا من بنات أفكار بيير صامويل دو بون دى نيمور، والد رينيه، الذى لا يكبح جماحه، وكان بيير فقيرًا جدًا ومتطلعًا إلى مراتب النبالة الفرنسية، ولذلك كان مثاليًا وصاحب علاقات واسعة. وقد أيد الثورة الفرنسية فى أيامها الأولى بل وحتى تقلد منصب رئيس الجمعية الوطنية. وكان أفضل حظًا من صديقه لافوازييه خلال حكم الإرهاب، فقد أتاح له تأخر وصول الأمر بإعدامه الإفلات من المقصلة. ومع مرور تسعينيات القرن الثامن عشر متثاقلة، وفشل ازدهار مناخ المعتدلين فى فرنسا، قرر الهرب سرًا إلى أمريكا.

وقد نوى بناء مستعمرة جديدة باسم «بونتيانا» فى غابات كنتاكى بحيث يكون جزء من الأرض على سبيل المضاربة، والجزء الثانى يوتوبيا خيالية، ولكن حلمه بدأ يتضاءل بمجرد نزول العائلة إلى بر أمريكا. وحذره توماس جيفرسون من أن مضاربين ممن يفكرون مثله رفعوا فعلا أسعار الأراضى الغربية إلى حدود خيالية. وكان بيير قد عرف جيفرسون أيام أن كان مبعوثًا أمريكيًا فى باريس. غير أن بيير المتفائل دائما - الذى كان يصر على أن وجبة فئران السفن لم تكن سيئة إلى حد كبير - شرع فى البحث عن فرص أخرى.

وبينما كان بيير يمعن التفكير فى خطط أخرى من بينها فكرة تهريب الذهب إلى إسبانيا، انجذب إيرينيه إلى مهنته المختارة. فقد كان قد تعلم فى فرنسا مهنة البارود تحت إشراف لافوازييه نفسه. وتروى معلومات وثيقة أنه انضم إلى حملة صيد وأفزعته نوعية البارود الأمريكى السيئة. ولعله لم يكن فى حاجة إلى إدراك دلالة مثل هذا الأمر لكى يكتشف الفرصة التى تتيحها المنافسة الضعيفة والسوق المتنامى بين مستوطنين والجيش الأمريكى. وبشرت الظروف بإمكانية إقامة عملية تتميز بالكفاءة يديرها شخص ضليع فى أحدث الوسائل الفرنسية فى الصناعة.

ولم يرحب بيير فى بداية الأمر بقرار ابنه استئناف حرفة صناعة البارود، المهنة القذرة والخطيرة إلى حد أنها لا تناسب سيدًا محترمًا، ولكنه عندما راجع تقديرات إيرينيه الدقيقة بالنسبة للربح المتوقع وقف خلف الخطة بنفس الحماس. وبعد وقت قليل أبحر إيرينيه وأخوه فيكتور عائدين إلى فرنسا لجمع رأس المال وشراء الآلات، وكان إيرينيه يتباهى بأن الخطة «لا تبعث فينا الأمل ولكنها تمنحنا يقينًا مؤكدًا بربح عظيم». وكتب رسالة إلى جيفرسون يقول فيها إن بارود دو بون «سوف يرسل طلقات تصل إلى خمسة أضعاف المسافة التى تقطعها القذائف الإنجليزية والهولندية».

وعرضت حكومة نابليون - المتلهفة على إحباط البريطانيين - أفضل الآلات بشروط معقولة. وبعد محاولات فاشلة لشراء طاحونة فرانكفورد للبارود المقامة خارج فيلادلفيا، اختار إيرينيه موقعا على خور براندیواين بالقرب من واشنطن ديلاوير، وبدأ فى بناء طاحونة من لا شيء. وأثر وجود الماء من أجل كل من الطاقة والنقل على خياره مثلما حدث مع مستعمرة الفرنسيين فى المنطقة المنفيين بفعل تمرد العبيد فى سانتو دومينيجو. وبعد البداية عام 1802 استغرق بناء الاثنى عشر مبنى التى تشكل المصنع عامين. وفى عام 1804 شحنت الطواحين التى عرفت باسم «الطواحين الإلوثريانية» أول كمية من بارودها. وباعت أسرة دو بون ما مجموعه اثنان وعشرون طنًا فى السنة.

ودخل إيرينيه إلى هذه المهنة فى وقت ملائم، فقد عرقلت الحرب فى أوربا المنافسة من ذلك الاتجاه على الرغم من أنها زادت الطلب. واشترى السلاح البحرى الأمريكى أحد عشر طنًا من مسحوق دو بون بعد وقت قليل من افتتاح الطاحونة من أجل قهر

قراصنة ولايات البربر فى أفريقيا الشمالية، واشترى جون جيكوب أستور، الذى كان يربح ثروة من تجارة الفرو، طنين ونصفا من المتفجر عام 1810. وبعد عامين عندما تحولت الأعمال العدائية بين الولايات المتحدة وبريطانيا إلى حرب ارتفعت المبيعات من 25 طنًا إلى 100 طن ثم إلى 250 طنًا فى العام التالى.

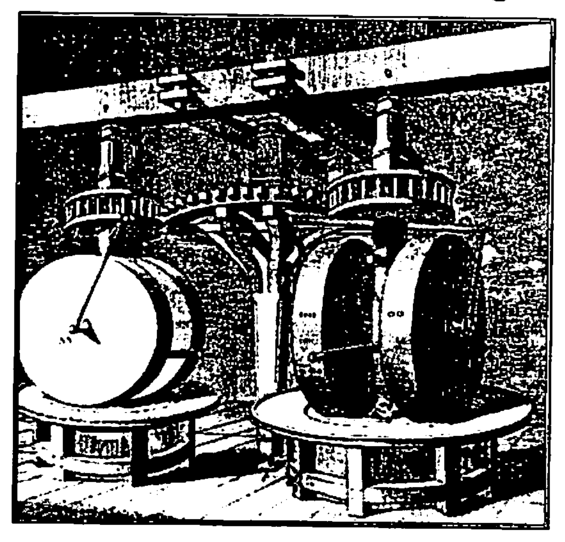
وعلى الرغم من نجاح الشركة كان إيرينيه يشير مسبقا إلى «مشاعر ملله واكتئابه اللذين يعاودانه»، وهو إظهار جديد لميله إلى الانقباض العاطفى الذى لازمه طوال حياته. ومن المفهوم أن الإجهاد العصبى لقضاء أيام فى التعامل مع المتفجرات أوهنت أى ميل لديه نحو الشعور بالسعادة. لقد كان إيرينيه رجلا نشيطًا ودقيقًا وحيّ الضمير إلى أقصى حد، وينفر من «كل ما ينم عن مدح الذات والتفاخر».

وقد بنى إيرينيه مصنعه مع توقع حدوث أية كارثة شأنه شأن أى صانع بارود حصيف، فكل خطوة فى عملية التصنيع تنطوى على بنيتها الخاصة. وكان البارود يسحق فى سلسلة من الطواحين المدارة بالماء والمبنية من حجارة ثقيلة على ثلاثة جوانب مع جانب رابع رقيق مواجه لخور براندیواین. وكان لهذا البنيان المعمارى هدف مخيف وهو أنه إذا دمر انفجار الحائط الضعيف وسقف المبنى فإنه سوف يواجه الانفجار بعيدا عن المبانى الأخرى. وكان «عبور الخور» بالنسبة لصناع البارود يعنى الموت فى حادث ما.

وعندما اكتسبت المهنة مركزًا صناعيًا وطيدًا، استغل إيرينيه عددًا من التحسينات التى أدخلها صناع البارود. وقد ظلت العملية الرئيسية هى «دمج» المكونات، والسحق والطحن اللذان أوصلا نترات البوتاسيوم والكبريت والفحم النباتى إلى العلاقة الوثيقة بينها. وكان الهاون والمدق الخاص به الوسيلة التقليدية للدمج، وقد استمر الفرنسيون فى إجادة استخدامها حتى أعوام ما بعد عام 1800. ولما كان صناع البارود يبحثون عن وسيلة أسرع وأكثر أمانًا وأقل من الوسائل كثيفة العمالة، فقد تحولوا إلى نمط من الطواحين كان يستخدم سابقًا فى عصر الزيتون، وهى مكونة من زوجين من العجلات الحجرية يبلغ قطرها خمس أو ست أقدام، وعرضها ثمانى عشرة بوصة وتقف عامودية على قاعدة حجرية يبلغ عرضها ثمانى أقدام. وبارتباط محاورها بعمود إدارة مركزى يدار بواسطة الماء أو الخيول تتدحرج الحجارة بسرعة عشر

دورات فى الدقيقة فى دائرة ضيقة، وتقوم العجلات بوزنها الضخم، البالغ ثمانية أطنان، بسحق المادة المنثورة على القاعدة. وأصبح صناع البارود الآن يرطبون المكونات بالماء المصفى وليس ببول الأساقفة.

وقد بدأ إيرينيه دو بون عمليته الإنتاجية مستخدمًا طواحين سحق الخامات، ولكنه سرعان ماتحول إلى هذه العجلات أو «الرحى الدوّارة». وبعد أن صنعت العجلات من الرخام فى الأصل ثم من الحديد بعد ذلك أنتجت محصولا من بارود أكثر وأكثر تجانسًا وفى وقت أقصر. وعلى الرغم من أن العجلات العملاقة كانت فى البداية باهظة فى تكلفتها فإنها وفرت أيدىَ عاملة كثيرة، وأصبحت فى نهاية الأمر رموزًا للصناعة. وفى أمريكا وضع صناع البارود بالمجارف نحو 600 باوند من المكونات فى المرة الواحدة تحت هذه العجلات الدوارة. وقد منع البريطانيون الحريصون على السلامة طواحين سحق الخامات جميعها فى عام 1772، ووضعوا حدا للحمولات يصل إلى أربعين باوندًا. واستغرقت عملية الدمج بالعجلات نحو أربع ساعات لإنتاج بارود رقيق للبنادق.



طاْحونة عجلات للبارود من القرن الثامن عشر

وكانت عملية التشكيل بالكبس متغيرًا آخر أسهم فى إنتاج بارود أكثر قوة فى القرن التاسع عشر. وقد علم إيرينيه بهذه التقنية أثناء رحلته إلى فرنسا قبل افتتاح طاحونته. فقد جرف العمال البارود المدمج الذى عرف باسم «كعكة الطاحونة» من تحت العجلات

ووضعوه فى صندوق واستخدموا قوة ضغط قوامها 1200 باوند على البوصة المربعة مستعملين مكبسا ملولبا. وتم ضغط البارود ضئيل الترطيب إلى ما يقارب نصف حجمه السابق، مشكلا بذلك شرائح مساحتها قدمان مربعان مما سمى «الكعكة المكبوسة» بصلابة حجر الصلصال. وكان البارود المكبوس أكثر كثافة بكثير من البارود المحبب العادى، ووجهت كمية أقل من المتفجر ضربات أكثر، مما أتاح للجيش الأمريكى تلقيم مدافعه ببارود يقل حجمه بنسبة الثلث.

وعندما بدأ إيرينيه دو بون عمليته حبَّب نتاجه بتمرير كعكة الطاحونة المرطبة عنوة من ثقوب المناخل، ولكن البارود المكبوس لم يتيسر تفتيته إلى حبيبات بهذه الطريقة، ولكى يفعل العمال ذلك اضطروا إلى دق الشرائح الصلبة بالمطارق أو تلقيمها للعجلات الدوّارة. وقامت سلسلة من المناخل بتصنيف حبيبات البارود وفقًا لحجمها، فصنف بارود البواريد القديمة القياسى بأنه من الدرجة F، أما البارود الأكثر رقة المستخدم فى البنادق فقد منح درجة FF أو 2F، والبارود الأكثر نعومة الذى كان لا يزال مستخدمًا فى المسدسات نال تصنيفًا أوليًا هو 3F و4F. وكخطوة نهائية وضع البارود فى براميل زجاجية. وأدت ساعات من رجّ البارود إلى استدارة حواف الحبيبات مما زاد مدة صلاحيته. وكانت حبيبات بارود البنادق تامة الصنع تتمتع بصلابة السكر المحبّب، بينما كانت حبيبات بارود المدافع بحجم نواة الأرز غير المطبوخ.

وقد أدى تقدم آخر بارز إلى زيادة قوة وصلابة بارود القرن التاسع عشر، فبدلا من حرق الفحم النباتى فى حفر مغطاة بالتراب، قام الصناع بتقطيره عن طريق تسخين الخشب فيما يسمى معوجّات التقطير الحديدية المغلقة. واستطاع العمال التأثير على الصفات التفجيرية للبارود المصنوع من الفحم النباتى عن طريق التحكم فى درجة الحرارة بدقة. وقد أنتج فحم القمائن النباتى هذا بارودً أقوى وأكثر صلابة من النسخ الأقدام.

وقد ظلت مهنة البارود محتفظة بعنصر مهم من المهارة الحرفية على الرغم من تصنيع هذه العمليات، إذ كان على صانع البارود أن يستخدم حصافته فى تقدير كمية الترطيب التى يجب إضافتها، ومدة طحن المواد، وحجم الكبس المطلوب. وكانت صناعة البارود مهنة تتطلب المهارة والتخصص. واكتسب العمال ذوو الخبرة قدرة غريبة على استخراج منتج ثابت من المكونات.

وظل الخطر واحدًا من ثوابت المهنة، وكان العمال يدركون جيدًا أن المادة التى يستعملونها كل يوم يمكن أن تقتلهم فى لحظة واحدة. وقد اتخذت التدابير الوقائية: فصنعت الجواريف من الخشب وارتدى العمال أحذية ذات أوتاد خشبية بدلا من المسامير الحديدية، وتحركت الخيول بدون حدوات فى حوافرها، ومضغ الرجال التبغ بدلا من التدخين. واتبعت أسرة دو بون سياسة مستنيرة إزاء موظفيها، فوفرت إسكانهم وأكدت للرجال أن عائلاتهم سوف تلقى الرعاية فى حالة حدوث ما هو أسوأ.

وقد حدث ذلك يوم 19 مارس 1918، فقد شعر سكان لانكستر - بنسلفانيا، على بعد 45 ميلا شمال غرب خور براندیواین، بالأرض وهى تهتز. وفى ويلينجتون نفسها رنت الأجراس تلقائيا وتكسرت الصحون وتأرجحت البيوت، لقد انفجر مصنع دو بون.



إعلان فى عام ١٨٥١ عن بارود دو بون

قتل ستة وثلاثون عاملا على الفور وتحطمت بيوت صناع البارود التى تقع على بعد يصل إلى نصف ميل. وأصيبت صوفى زوجة إيرينيه المحبوبة وهى داخل منزلها بإصابة لن تشفى منها أبدًا فى المستقبل، ووجدت أشلاء بشرية متدلية من قمم الأشجار. وأفزعت المذبحة زائرًا صاحب منزلة رفيعة هو المارشال إيمانويل جروتشِي، الذى واجه بشجاعة القتال فى معركة ووترلو منذ ثلاثة أعوام مضت. وتحولت جميع منازل دو بون إلى مستشفيات. وسمح للأرامل بالإقامة فى بيوت الشركة وتلقين معاشات عقب الكارثة.

كانت هذه الحادثة واحدة من كوارث كثيرة، إذ كانت تصيب الطواحين بمعدل واحدة كل أربعة عشر شهرًا. وكان الدمار يحجب العلّة فى أغلب الأحوال مع أن مبانى الطاحونة الصلبة ذات التصميم البارع كانت تنجو من الدمار، فقد كان مسمار صغير أو قطعة من حصاة فى المزيج يستطيعان إطلاق شرارة أثناء عملية التصنيع. وقد تصطدم عجلة عربة بحجر. وقد يعنى إفراط فى الاحتكاك أو إهمال للحظة واحدة أو شمعة مهملة وقوع كارثة فورية.

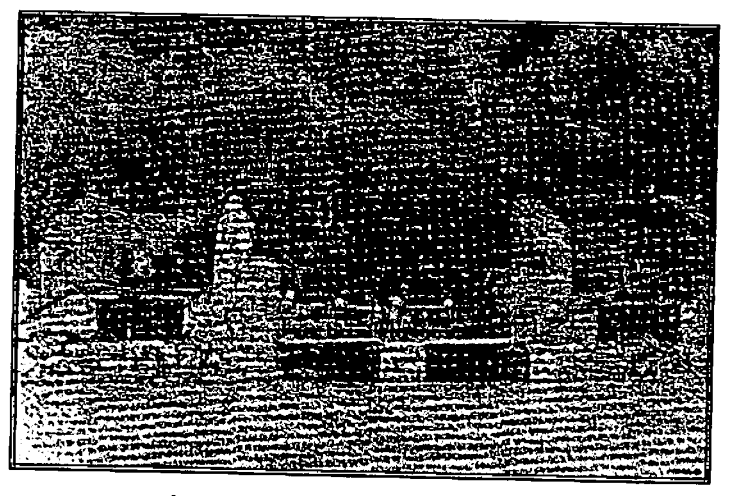
وبحلول ثلاثينيات القرن التاسع عشر، سدد إيرينيه معظم ديون العائلة ووضع العمل فى موقف مربح، ثم توفى عام 1834 تاركًا العمل لأبنائه. وتولى ألفريد الابن الأكبر، الذى قام بالرحلة المحزنة عبر المحيط وهو طفل صغير، تشغيل الطواحين، وانضم إليه ألكسيس الذى لم يتعد الثامنة عشرة من عمره، أما هنرى الأخ الأوسط فقد كان يخدم فى الجيش.

وواجه ألفريد كلا من المشاكل والفرص. وكان والده قد أقام شبكة من العملاء فى أنحاء البلاد، ولكنه ركز الإنتاج دائما فى واشنطن حيث يستطيع الإشراف على التفاصيل. ومثّل النقل مشكلة، فالطرق الحديدية التى بدأت تخترق البرارى أثناء أربعينيات القرن التاسع عشر توقفت عن حمل البارود فى أغلب الأحوال. فالماكينات تنفث حممًا وقعقعة الآلات تولد شررًا، ورفض مسئولو القطارات حمل متفجرات على متنها. واستخدم إبنا دو بون عربات عرفت باسم «كونستوجا»(*) ، يقودها سائقون

(*) عربات كونستوجا هى عربات كبيرة لشحن البضائع تجرها الخيول ويبلغ عدد الخيول فى العربات كبيرة الحجم إلى ستة. وقد شاع استخدامها حتى مع بدء مدّ خطوط السكك الحديدية فى أميركا. وأصبح منظرها معهودا فى أفلام الغرب الأميريكية - المترجم.

متهورون فى رحلة إلى بتسبورج تستغرق ستة أسابيع. وعندما انفجرت ثلاث من هذه العربات فى قلب مدينة واشنطن صدرت قوانين تحظر دخولها المدينة.

وفى نفس الوقت أدى الهياج الذى أثاره فتح قناة وبناء خطوط السكك الحديدية، بالإضافة إلى فتح الغرب الأمريكى، إلى إنعاش الطلب على البارود. وإحتاج نسف الأشجار من جذورها والصخور إلى بارود. وطالب المستوطنون بمزايا بارود دو بون الخاص بالصيد. واستفاد عمال المناجم فى عام 1831 عندما اخترع رجل إنجليزى يدعى ويليام بكفورد صمامًا يتكون من فتيل منقوع فى البارود يجعل التفجير أكثر أمانًا.



طواحين دو بون بعد انفجار خطير

ودفعت الحرب المكسيكية، التى اندلعت عام 1846، الحكومة الأمريكية إلى شراء مليون باوند من البارود. ووسعت أسرة دو بون طواحينها وأدارتها على مدار الساعة لكى تنتج خمسة أطنان من البارود يوميًا.

وأدى تسريع إيقاع العمل إلى زيادة الخطر. ففى إبريل 1847 انفجر المصنع مرة ثانية. وكتب أحد أعضاء الأسرة أنه «فى لحظة واحدة ودون أدنى إنذار جاءت هزة بدت مرعبة فى طبيعتها حتى إننى لم أستطع مقارنتها إلا بالتقاء السماء بالأرض. وبدا

كأنها ليست هزة محلية بل هى انهيار العالم». وقد انفجر صف من المبانى فى رد فعل متسلسل سريع. واندفعت الحجارة والأشعة إلى السماء كالصواريخ، وتحطم زجاج المنازل القريبة، واندفعت الأبواب إلى الداخل عنوة، واختنق الهواء بدخان البارود المحترق.

وقد قتل هذا الانفجار ثمانية عشر شخصًا وجرح كثيرين آخرين. وأثبط هذا الحادث عزم ألفريد فقد كان بعض من مات من العمال، الذين حوّلهم الانفجار إلى أشلاء حقًا، رجالا شب معهم وعمل آباؤهم مع أبيه، ولما أخذت صحته فى التدهور اعتزل العمل بعد ثلاث سنوات.

ولم يفلت بعض أعضاء الأسرة من كوارث المشروع الخطير، ففى عام 1857 قضى انفجار للبارود على حياة ألكسيس شقيق ألفرد الأصغر وهو فى الحادية والأربعين من عمره، وبذلك أصبح هنرى الرجل المسئول عن شركة صناعة البارود المتنامية بانتظام. ولما كان هنرى مغامرًا وجسورًا بطبيعته فسوف يقود الشركة إلى السيطرة المطلقة على سوق البارود فى أمريكا.

فى نفس السنة التى نزلت فيها عائلة دو بون إلى العالم الجديد، قدم كيميائى إنجليزى يدعى إدوارد هوارد بحثًا للجمعية الملكية فى لندن يشرح تحضير وخصائص فُلمنات(*) الزئبق. وكانت لهذا المركب الكيميائى خاصية ميزته عن كل مادة كيميائية أخرى تقريبًا وهى أنه شديد الانفجار، بل إنه لم يتطلب حتى وجود فتيل لإشعاله إذ كانت تكفيه ارتجاجة حادة.

وكانت الفلمنات معروفة طوال مائتى سنة، وقد استخرجت من توليفة من معدن وحامض عضوى غير مستقر ومرتبط بالأمونيا (النشادر). وقد اتخذت اسمها من كلمة لاتينية تطلق على "البرق". والفلمنات الفضية حساسة للغاية حتى إن احتكاكًا طفيفًا

(*) تسمى أيضا ملح حامض الفلمنيك. وهى مادة شديدة الانفجار - المترجم.

يكفى لتفجيرها مما جعلها مادة للمهرجين فى عروضهم وخدعهم. وقد أشار كتيب عن الألعاب النارية عام 1818 إلى أن إدخال مقدار ضئيل فى نهاية سيجارة يحتوى القدرة على إثارة الضحك.

وفى عام 1800 كان فى ذهن هوارد هدف أكثر أهمية بالنسبة لفلمنات الزئبق، إذ كان يأمل فى أن يجد بديلا كيميائيًا للبارود الذى ساد باعتباره المتفجر العملى الوحيد لدى الإنسان على مدى نحو تسعمائة سنة. وجرب استخدام المادة الاصطناعية فى بندقية ولكن ماسورتها انفجرت. وبعد فترة دمر حادث خطير معظم مختبره وأصابه بإصابات خطيرة وأقنعه بأنه كان "أكثر ميلا لمواصلة العمل فى موضوعات كيميائية أخرى".

وكان ذلك ذروة أيام العالم الهاوى ولم تذهب نتائج عمل هوارد هباء. وكان أحد الذين تابعوا العمل القس ألكسندر فورسايث، كاهن إنجليكانى من ضواحى إبردين فى سكوتلاندا ورياضى شديد الحماس. وكان مشغول البال بمشكلة لازمت الأسلحة النارية منذ أيامها الأولى. فقد كان لابد من إدخال النار من الخارج لكى تجعل البارود ينفجر داخل البندقية. وكانت النار الخارجية تعنى إشعالا غير مأمون وتأخيرًا لا مفر منه بين سحب الزناد وإطلاق البندقية. وكانت إصابة جناح طائر ما تمثل تحديًا حتى مع استخدام أفضل بندقية رش وأسرع بارود. وأضافت الأمطار والرياح صعوبات واضحة لمطلق البندقية. وكان فورسايث مصمما على تقديم فرصة أفضل للصياد، ولكى يحقق ذلك أحدث تحولا راديكاليًا على تكنولوجيا الأسلحة النارية.

وترك فورسايث فكرة هوارد الخاصة باستبدال البارود واتجه نحو نوع جديد من بادئ التفجير، فجرب فى البداية استخدام الفلمنات فى الوعاء المسطح فى بندقيته ذات الزند المصون، ولكن شعلتها لم تمر عبر ثقب التماس. بعد ذلك تخلص من حجر القداحة واستخدم محبس الرافعة لإيصال ضربة مباشرة إلى الفلمنات، واقترب من تحقيق هدفه، وفى النهاية اخترع أداة يمكن لها أن تُدخل مقدارًا ضئيلا من الفلمنات إلى أنبوب تم إدخاله فى ثقب التماس فى بندقيته. وعرفت البندقية باسم "زجاجة العطر" لأن مخزن بادئ الإشعال الدال على البراعة على جانب البندقية كان يشبه زجاجة

العطر. وقد قام المحبس بدق مسمار إلى آخره فأشعل هذا البادئ الذى أطلق دفقة من النار موجهة إلى البارود مباشرة. وقد خفض التأخر بين سحب الزناد والإطلاق إلى حد مثير، ولم تعد البندقية بعد ذلك خاضعة لنزوات الطقس. وقلل هذا النظام إلى أدنى حد حدوث خلل فى الإشعال وتسرب الغاز الساخن من ثقب التماس مضيفًا قوة إلى الطلقة، وهكذا قضى على البندقية ذات الزند المصون.

وعلى مدى العشرين عامًا التالية، استمر المخترعون ومصلحو الأدوات المعدنية فى تبسيط وتحسين نظام فورسايث، فشكلوا الفلمنات على هيئة حبوب وعبأوها فى أنابيب نحاسية، وطوقوها بشرائح ورقية فصنعوا بذلك مفجرًا شبيهًا بالكبسولات فى مسدسات الأطفال. ونحو عام 1814 برهنت قبعة نحاسية صغيرة ومرتفعة ومشحونة بالفلمنات على أنها توفر الحل الأفضل. وانطبقت الكبسولة على نَبْل بارز فوق قمة غرفة البارود فى البندقية، ووقع الدق عليها وأشعل الفلمنات التى أطلقت البارود. وكانت كبسولة النقر بسيطة ومحمية من الماء وفعالة.

وأصبح لنظام النقر أثر على ما يتجاوز عالم صيد البط، فبمجرد أن أثبت أنه يعتمد عليه بدأت الجيوش فى الإجراءات البسيطة إلى حد ما لتحويل البنادق ذات الزناد المصون إلى أسلحة يتم إطلاقها بالفلمنات. واستطاع الجنود إطلاق النار بمعدل أسرع وبُسطت التدريبات الشاقة، ولم يعد الطقس الماطر يحول السلاح النارى إلى عصاة. وخفض النظام الجديد من خلل الإشعال القديم الذى استمر دهرا. وجعل الإشعال بالدق من المسدس سلاحًا عمليًا، وضاعفت البندقية الملقمة من المؤخرة والسلاح النارى التكرارى(*)، قوة النيران من مطلق واحد للسلاح إلى حد بعيد، كذلك فإن بساطة نظام النقر مقارنة ببندقية الزناد المصون سهلت التحول من الأسلحة النارية المصنوعة يدويًا إلى تلك المنتجة بالجملة.

وفى عام 1817، اعترض على هذا الاتجاه صيّاد متحمس على أساس أن البندقية ذات الزناد المصون كانت جزءًا جوهريًا من تقاليد هذه الرياضة. وردّ على أولئك

(*) الأسلحة النارية التكرارية سواء كانت بنادق أم مسدسات هى الأسلحة متعددة الطلقات التى لاتحتاج إلى إعادة تلقيمها بالذخيرة- المترجم.

الذين رحبوا بأداء كبسولة النقر فى المطر بقوله: "يا أيها السادة لا تذهبوا لممارسة الرياضة فى مثل ذلك الطقس"، ثم أعلن، وكأنه على علم عظيم بالمستقبل، اعتراضًا تردد صداه عبر تاريخ تكنولوجيا البارود الطويل ليقول: "وإضافة إلى ذلك إذا استخدم هذا النظام الجديد فى الجيش فسوف تصبح الحرب بعد وقت قصير مخيفة إلى درجة تتجاوز كل حدود الخيال". وكتب يقول إن حربًا كهذه "لن تدمر الجيوش وحدها بل ستدمر الحضارة ذاتها".

صعدت أمريكا إلى منزلة متساوية مع أوربا فى إنتاج البارود، وذلك بانتعاش مطاحن دو بون. ومع توالى سنوات القرن التاسع عشر بدأت الأمة الجديدة فى احتلال مركز الصدارة فى تكنولوجيا البارود الشاملة بعيدًا عن القارة الأوربية التى ظلت تحتله على مدى أربعمائة سنة. وكان صامويل كولت واحدًا ممن أسهموا مساهمة مهمة فى هذه التكنولوچيا.

وكان كولت يتمتع بصفات دلت على أنه صاحب شخصية أمريكية نمطية: فهو عنيف وعصامى ومثابر وعملى فى تفكيره إلى أقصى حد وواسع الخيال بقدر ما هو مرتزق وانتهازى وكذوب وعبقرى. وبدأ فى ثلاثينيات القرن التاسع عشر تناول مشكلة أقدم من تلك التى تم حلها أخيرًا بواسطة نظام النقر الخاص بفورسايث، وهى: كيف تتيح لطلق البندقية أن يطلق طلقتين قبل أن يعيد تلقيم البندقية.

وكان المنظرون العسكريون قد تعرفوا لعدة قرون على مشكلة تعرض الجندى للإصابة أثناء انشغاله بعملية تلقيم السلاح النارى المعقدة. وابتكر القادة عددا لا يحصى من التشكيلات والتدريبات والتاكتيكات لتعويض نقطة الضعف. وخلّف ليوناردو دافينشى رسومات "لمدافع الأورغن" التى تتكون من مواسير متعددة وهى بدع آلية ثقيلة احتاجت إلى عربات أو هياكل لدعمها. وابتكر مصلحو البنادق تنويعات أخرى كثيرة للمدافع اليدوية متعددة المواسير خلال عصر البندقية ذات الزناد المصون، غير أن القليل منها كان صالحًا عمليًا. وقد ألهم اختراع فورسايث محاولات جديدة لحل المشكلة.

وكان والد سام كولت مقاولا فاشلا فى نيوإنجلاند، وتقلبت العائلة بين الاقتراب من الفقر والابتعاد عنه، وقد ولد سام عام 1814 وخضع للتدريب مع مزارع وهو فى الحادية عشرة من عمره، وقضى فترة عمل خلالها فى مصنع نسيج فى بلدة وير ـ ماساتشوستس. وتطبع بحب دائم للبارود. وعندما تعثر الرابع من يوليو(*) ، أعلن الصبى ذو الخمسة عشر عامًا أنه سوف يفجر طَوْفًا خشبيًا فى بحيرة وير مستخدمًا متفجرات تحت الماء، ولكنه لم يصب الطوف ولكنه أطلق ماء ساخنًا فوّارًا نحو السماء. ودُفع بعناء إلى الالتحاق بمدرسة داخلية حيث بهر زملاءه فى الدراسة بألعابه النارية، وعندما دار الرابع من يوليو دورته من جديد أشعل نارًا من غير قصد أنهت دراسته الرسمية.

والآن اتجه الصبى المغامر إلى البحر. وأثناء رحلة إلى كالكوتا أمعن التفكير فى فكرة صناعة سلاح يدوى متعدد الطلقات. ويعتقد أنه استوحى الفكرة من طريقة اصطفاف عجلة مدير دفة السفينة بالتناسق مع قابض(**) ، فنحت قطعة خشب وصنع منها نموذجًا خشبيًا لمسدس. وكان ممكنا أن يحتوى المسدس على ماسورة واحدة، وأن تدور غرف متعددة خلفها حاملة البارود والقذائف بالتناسق معها. وعندما عاد إلى الوطن استأجر أبوه صانع بنادق بليدًا ليصنع نموذجًا تحطم من أول طلقة. وقال سام: «مرة أخرى أنا فى حركة دائبة بحثًا عن قدرى» وهى عبارة ملائمة لمسار حياته.

وكان قد تعلم كيف يصنع أوكسيد النتروز المعروف باسم الغاز المثير للضحك من كيميائى هاو فى مصنع وير، فبدأ بعربة يد ليقدم عروضا للمادة المسكرة غير الضارة فى الشوارع. وعندما بلغ الثامنة عشرة من العمر حوّل نفسه إلى «الدكتور كولت من نيويورك ولندن وكالكوتا» ونقل نشاطه إلى دور الأوبرا وقاعات الاجتماعات العامة، وأخذ يستنشق الغاز بنفسه وسمح لأفراد الجمهور بمشاركته. وروج لعرضه بأنه عرض علمى ولكن الدقائق القليلة من القهقهة والثرثرة التى كان الغاز يحدثها وفرت مرحًا صاخبًا للجمهور.

(*) المقصود هو يوم الاستقلال فى الولايات المتحدة الأمريكية– المترجم.

(**) القابض هنا هو ما يشبه «الدبرياج» فى السيارة أى أداة تعشيق التروس– المترجم.

ولقد فقد كولت إدراكه لهدفه تمامًا. وكان القصد من جولته بالغاز المثير للضحك تمويل مسدسه. وقد وفرت له رأس المال إذ كان يتقاضى عشرة دولارات فى اليوم من موقع واحد وهو مبلغ قيم آنذاك. وقد خلّفت مهنته القصيرة كمقدم عروض تقديرًا دائمًا لقيمة فن الاستعراضات. ورسخ كولت نفسه كواحد من عمالقة تاريخ أسلحة البارود الطويل ليس بسبب عبقريته التقنية فحسب، ولكن لأنه جعل من نفسه أستاذًا فى الدعاية الصاخبة.

وعندما انتزع براءات اختراع فى إنجلترا وأمريكا تمكن من جمع 230 ألف دولار كرأسمال من أقاربه الأثرياء وأنشأ مصنعا فى باترسون - نيوجيرسى. وكان لابد لكل غرفة قذائف فى المسدسات التى أنتجها أن يتم تلقيمها من الأمام على انفراد، ومن ثم يثّبت مطلق المسدس كبسولة بدء الاشتعال على نَبْل فى نهاية مؤخرة المسدس. ويؤدى رفع رافعة الإطلاق إلى إحضار غرفة القذائف إلى موقعها خلف الماسورة، كما يؤدى سحب الزناد إلى النقر على الكبسولة فتدفع فلمنات الزئبق، الموجودة فى الداخل والممتزجة بمواد كيميائية أخرى قابلة للاشتعال، نفثة من اللهب إلى الغرفة فتطلق الرصاصة أسفل الماسورة.

غير أن حداثة فكرة المسدس ومعارضة عدد قليل من المسئولين الحكوميين، أثبتت أنها معوقات لقبول أفكار كولت. وكان التحيز السياسى للصداقات القديمة متفشيًا داخل الجيش الأميريكى ولذا كانت مقاومة أى تجديد رد فعل تلقائيًا. وعندما أجرى كولت تجربة فى ويست بوينت(*)، قرر الجيش أن "صفات المسدس المعقدة واحتمال تعرضه للحوادث وأسباب أخرى" غير ملائمة للخدمة العسكرية. ورفضت السلطات البريطانية مجرد إجراء اختبار لهذا السلاح.

ونجح كولت فى بيع مسدسات قليلة وجدت طريقها إلى جمهورية تكساس المستقلة الجديدة. وأصبح المسدس سلاحًا شعبيًا لدى ميليشيا الغوغاء التى عرفت باسم "تكساس رينجرز". وواصل كولت إعادة صياغة اختراعه وتحسينه فخفض عدد القطع المتحركة فيه من ست وثلاثين قطعة إلى ثمان وعشرين. ثم إلى سبع قطع فى نهاية الأمر، ولكن

(*) أكاديمية ويست بوينت العسكرية الأميريكية– المترجم.

فشله فى الحصول على عقود حكومية كبيرة أجبره على الإفلاس. وفى عام 1842 أصبح مفلسًا، وهو فى الثامنة والعشرين من عمره.

ولما كان لا يزال يحتفظ فى ذهنه بالاستعراض، الذى قام به فى بحيرة وير بوند، حوّل اهتمامه إلى تفجير السفن بالألغام، واستخدم بطاريات كهربائية وفجّر مواسير عائمة محشوة بالبارود.

ولما كان طبع رجل الاستعراضات يغلب عليه دائمًا، أغرق سفينة شراعية حمولتها 500 طن فى نهر بوتوماك، بينما يتفرج عليه كبار مسئولى الحكومة وجمهور كبير. وزعم كولت أنه يستطيع "تدمير أسطول معاد دون تعريض حياة أمريكى واحد للخطر". وأبدى جون كوينسى آدامز، رئيس الجمهورية السابق، اعتراضًا شديدًا قائلا: "إن قتل الناس بأدوات جهنمية غريبة فى قاع البحر عمل غير متحضر ومناف للمسيحية معا". وقد برز هذا الجدل بين التقنى وصاحب النزعة الأخلاقية دائما عبر تاريخ البارود. وامتنعت الحكومة عن متابعة الفكرة لأسباب خاصة بها.

عند ذلك بدأ مسدس كولت يوطد نفسه باعتباره تحسينًا لا جدال فيه فى مواجهة أسلحة منافسة. وأخذ كولت يجمع أكداسًا من الرسائل من ضباط استخدموا المسدسات بالفعل فى القتال وامتدحوها بسخاء. ولقيت المسدسات التقدير بشكل خاص لاستخدامها فى القتال فوق ظهور الخيول، فقد تمكنت مجموعة صغيرة من الجنود، وكل منهم مسلح بمسدسين من طراز كولت، من إطلاق عاصفة مهلكة من الطلقات.

وأتاح اندلاع الحرب المكسيكية عام 1846 لكولت أن يتوصل إلى إبرام أول عقد ضخم لتوريد المسدسات. واضطر إلى إبرام عقود من الباطن لهذا العمل نظرا لافتقاره إلى مصنع. وبدأت المبيعات فى الانتعاش عندما أثبتت الأسلحة النارية جدارتها خلال الحملة الأمريكية المنتصرة.

وتغيرت حظوظ كولت بين عشية وضحاها تقريبًا، وأقام مصنعًا فى هارتفورد عام 1847، وبعد سنتين شرع فى تجديد براءات الاختراع الخاصة به وتحصيل أول أرباحه. وبدأ فى إنتاج مسدس جيب سهل الاستعمال عيار 031، وسوف يبيع 325 ألفًا من هذه المسدسات طوال حياته. ورغب العاملون فى مناجم الذهب وأفاقو المدينة على السواء فى اقتناء مسدس كولت.

وامتد تأثير كولت على تكنولوجيا البارود إلى أبعد من حله لمشكلة تعدد الطلقات، فحتى خمسينيات القرن التاسع عشر، كان الحرفيون المهرة هم الذين يصنعون معظم أجزاء المسدسات، فكانوا يكشطون ويجوّفون المعدات بأيديهم ويشكلون المواسير بعملية طَرْقها على السندان، ويجمعون كل واحدة من عُدة المسدس باعتبارها عادة ميكانيكية. وكانت الأسلحة النارية غالية وإنتاجها بطيئًا وإصلاحها فى ميدان القتال مستحيلا فعلا.

وتبنى كولت نظامًا كان رائده إيلى ويتنى منذ نصف قرن مضى. وقد استخدم هذا النظام أدوات آلية لإنتاج أجزاء قابلة للتبادل. وكانت الفكرة شبيهة بتلك الخاصة بآلة تقطيع المفاتيح الحديثة، إذ يرشد نموذج أصلى نصل التقطيع إلى إعادة إنتاج الشكل الأصلى بالضبط. ومع توفر آلات الخراطة والحفر والطحن استطاع كولت تحويل مهنة صانع البنادق القديمة إلى أسلوب الإنتاج بالجملة.

ولم يكن ما عُرف باسم "النظام الأمريكى" لإنتاج المصنع من اختراع كولت، ولكنه أسهم مساهمة ضخمة فى انتشار تبنى النظام على نطاق واسع. وفى عام 1851 حضر المعرض الدولى فى كريستال بالاس بلندن ووضع قطعا مفككة من مسدسات فى صناديق وخلطها ببعضها ثم شكّل فى نفس الموقع مسدسًا قابلا للاستخدام من قطع اختارها بطريقة عشوائية. وقد عارضت طوائف صناع البنادق هذا النظام بشدة ولسبب معقول. فقد تفوق الأمريكى المتجرئ والفظ على الإنجليزى" فى حرفة ظلوا يمارسونها ويدرسونها عدة قرون". وقد سمح النظام الأمريكى للعمال نصف المتمرسين بأن يشكلوا أجزاء، إلى نهاية حدود التسامح، فقد سحب النظام الخبرة من أيدى أصحاب الحرفة، ووضعها فى أيدى مصممى الماكينات وأيدى الممولين فى نهاية الأمر.

وقام كولت بجولة كبيرة فى عواصم العالم. وعندما منح شرف المثول أمام السلطان العثمانى أهداه زوجًا من المسدسات المزينة بالزخارف المنقوشة ودس سرًا مفاده؛ أن الروس يتهافتون على شراء المسدسات وتناسى الإشارة إلى أن طلبات الشراء الروسية لديه كانت نتيجة لتسريبات مماثلة عن الأتراك رماها فى بلاط القيصر.

ومع أن مسدس كولت الأكثر شهرة والمسمى "صانع السلام" صمم بعد وفاته، كان سام يؤمن دائما بأن اختراعه كان أحد عوامل العدالة والسكينة. وصرح بأنه

إذا كان رجل نبيل "مسلحًا بسلاحي المبتكر، فإنه يستطيع أن يضع اثنى عشر شريرا فى موقف حرج". وإذا كان كولت قد تجاهل حقيقة أن الأشرار والمجرمين استطاعوا زيادة القوة النارية التى لديهم بأسلحة كولت، فمن يستطيع لومه؟ فقد كانت أمامه ثروة يريد أن يقتنيها. وقد أصبح كولت ثريًا إلى درجة تفوق الخيال. وجعل من مصنعه فى هارتفورد نموذجًا لعلاقات العمل فى القرن التاسع عشر، مع شركة ترعى قاعة اجتماعية ومعارض فنية وفرقة موسيقية. ولم يتمتع بأمواله الطائلة لسوء حظه إذ توفى عام 1962 وهو فى الثامنة والأربعين من عمره.

دفع نجاح كولت بلاده إلى الصدارة فى عملية التحديث السريعة لصناعة السلاح. وقد أكدت مهنة متعهد آخر للأسلحة النارية، هو ريتشارد جوردان جاتلنج، الحماس المتوقد بالحيوية بوجه خاص الذى واصل به الأمريكيون تكنولوجيا البارود. وقد اخترع جاتلنج، الذى يصغر كولت بأربع سنوات، عددًا من الآلات الزراعية الناجحة بما فيها آلة حرث بخارية.

ومع نشوب الحرب الأهلية اندفع المخترعون بجنون إلى ابتكار عتاد حربى جديد. وقد أبدى أحد كتاب صحيفة "فيلادلفيا إنكوايرر" عام 1861 تأكده من أن عبقرية اليانكى سوف تنتج "بعض آلات تنقيب انفصالية مسجلة، وبعض أدوات إبادة الخونة، وبعض آلات تعذيب المتمردين". وقد تكدست لدى رئيس إدارة الذخيرة والأسلحة فى الجيش اقتراحات غريبة حتى إنه توقف عن الاهتمام بالمزيد من العروض.

ويقول جاتلنج فى وقت لاحق: "لقد خطر ببالى أننى إذا استطعت اختراع سلاح بندقية تستطيع بسرعة إطلاقها تمكين رجل واحد من أن يؤدى واجبات القتال بكثرة تماثل مائة رجل، فإنها سوف تبطل إلى حد بعيد الاحتياج إلى جيوش كبيرة".

وكانت فكرة ابتكار سلاح موفر للعمالة فكرة أمريكية بحتة وحديثة جدا على الرغم من سذاجتها. وكانت هذه فكرة رجل لم يخض الحرب على الإطلاق، وكما ذكر نعى مجلة "ساينتيفيك أمريكا" له: كانت فكرة أكثر الرجال رقة وأعظمهم حنانًا، فكرة رجل

استحوذت على باله فكرة السلاح الغالب التى تفشت فى القرن التاسع عشر". وأضافت المجلة: "لقد بدا له أن زيادة شراسة الحرب سوف تجعل الأمم أقل رغبة فى اللجوء إلى الأسلحة".

كانت بندقية جاتلنج، التى استخدمت مواسير دوارة متعددة لكى تطلق مائتى طلقة من البارود فى الدقيقة، واحدة من أنجح المدافع الرشاشة الأولى. وقد نقلت فكرة كولت إلى بعد آخر. وعلى الرغم من أن جاتلنج قدم عرضًا لسلاحه إلى جيش الاتحاد فى شهر ديسمبر عام 1862 قبل ستة أشهر من جيتسبورج(*) لم توافق إدارة الذخيرة والأسلحة عليه إلى ما بعد انتهاء الحرب الأهلية. وفى وقت لاحق انتشر هذا السلاح فى كل من البر والبحر. ووفرت المدافع الرشاشة ذات العيار الأكبر سلاحًا فاعلا فى الدفاع عن السفن، كذلك فإن نظام المواسير وشهرتها بأنها سلاح مهلك جعل منها سلاحا مفيدا لمقاومة الشغب. وقد استخدم البريطانيون مدافع جاتلنج الرشاشة لقمع انتفاضة مدينة بورسعيد فى مصر عام 1883. وقالت صحيفة "ديلى إنتليجنشر" إن هذا المدفع كان "صانع سلام" حقيقيًا فى مثل هذه الحالات.

وسوف تلى ذلك مدافع رشاشة أخرى بما فى ذلك المدافع الفرنسية المسماة "المترايز"(**) فى ستينيات القرن التاسع عشر، ومدفع "مكسيم" الرشاش الأوتوماتيكى الملقم بشريط من الطلقات فى ثمانينيات القرن التاسع عشر والذى زاد قوة النيران إلى مستويات لم يسبق لها مثيل. وقد أصاب جاتلنج فى قوله إن "الأسلحة جعلت الحرب أكثر بشاعة، ولكنه أخطأ فى ظنه أن ذلك الرعب سوف يضعف رغبة الأمم فى القتال".

فى عام 1823 راقب ضابط بريطانى اسمه الكولونيل نورتون متمركز فى جنوب

(*) جيتسبورج مدينة فى جنوب بنسلفانيا فى الولايات المتحدة. وقد شهدت معركة بين الجيش الفيدرالى وجيش الولايات الإحدى عشرة التى انفصلت عن الولايات الأمريكية المتحدة. دارت المعركة فى شهر يوليو عام 1863 وانتصر فيها الجيش الفيدرالى أثناء الحرب الأهلية - المترجم.

(**) اشتهر هذا المدفع الرشاش لدينا باسم «المترليوز» تحريفا لنطق الاسم الصحيح بالفرنسية- المترجم.

الهند المواطنين وهم يطلقون بنادق نفخ(*) ووصف كيف أنهم كانوا يلصقون بكل سهم قرصًا مستديرًا من لباب نبات اللوتس وعندما ينفخون الهواء بفمهم يتمدد اللباب ويغلق الأنبوب فيسرّعون القذيفة. وأخذ ضابط فرنسى اسمه كلود - إتيين مينييه من مشاة أورليان هذه الفكرة لحل مأزق قديم. فقد كان جنود المشاة يضطرون إلى الاختيار بين التلقيم السريع، والبندقية القديمة غير الدقيقة، والبندقية دقيقة التصويب. وقد صمم مينييه رصاصة مخروطية الشكل وضيقة بدرجة تكفى لإسقاطها بسهولة أسفل جوف الماسورة، ولكن بها قاعدة مجوفة تتسع مع انفجار البارود. وقد سارت الرصاصة فى حزوز البندقية اللولبية التى منحت القذيفة دورانًا حلزونيًا.

وبالإضافة إلى استفادة مينييه للحزوز اللولبية قدمت رصاصته التى أطالها، مزيدًا من الديناميكية الهوائية للهواء ومن ثم واجهت مقاومة أقل. وكانت هذه الرصاصة قادرة على نقل قوة البارود التدميرية إلى قوة ضاربة للهدف مع أقل خسارة للطاقة. وأصبحت القذيفة الكروية المستخدمة منذ أيام مدافع الحجارة الأولى شيئًا منقرضًا بين عشية وضحاها.

وليس هناك قائد عسكرى تفوته رؤية ميزة تجهيز الجنود ببنادق سريعة التلقيم تستطيع إطلاق النار ثلاث أو أربع مرات زيادة على البنادق القديمة ذات الماسورة الناعمة، وبدقة وقوة أكبر منها. وكان التحول إلى قذيفة مينييه بسيطًا نسبيًا: فقد كانت البنادق القديمة تتطلب فقط تجويفها مع الحزوز اللولبية، لأنه كان من الممكن إعادة تجويف الأسلحة القديمة لكى تعمل بالذخيرة الجديدة. واندفعت الدول الأوربية إلى الإحاطة بهذا النظام. وفى أمريكا أوصى جيفرسون دافيز، وزير الحرب، بتبنى ما سوف يعرف باسم «قذيفة مينى» فى عام 1854. وسرعان ما خف إنتاج البنادق ذات الماسورة الناعمة.

وفى عام 1851 اشترت المؤسسة العسكرية البريطانية المتباطئة بطبيعتها اختراع مينييه وأدخلت تحسينًا عليه. وبعد أربع سنوات أقامت مصنعًا فى إنفيلد مع استخدام

(*) كان المواطنون القدامى فى الهند يستخدمون أنبوبا يطلقون منه قذائفهم عن طريق النفخ بالفم ولذلك أطلق عليها بنادق النفخ- المترجم.

نظام التصنيع الأمريكى، وبدأت فى الإنتاج بالجملة لبعض أفضل الأسلحة النارية فى العالم. وقد استخدمت بندقية إنفيلد لفافة الورق التقليدية التى تحتوى على الرصاصة والبارود، وكانت الورقة تشحَّم بكثافة لمنع الرطوبة والعمل كعنصر تشحيم يسهّل التلقيم. وكان كل ما على من يطلق البندقية هو؛ أن يقطع بأسنانه نهاية الورقة لكى يكشف عن البارود الموجود فى داخلها ويدكّ كل ما فيها إلى أسفل الماسورة.

وقد أصبحت هذه العملية البسيطة الشرارة لأشد حروب بريطانيا الاستعمارية وحشية، وهى الصراع الذى وصف بالمغالاة اللغوية فى العصر الفيكتورى، بأنه «ملحمة الجنس البشرى». وقد ظلت شركة الهند الشرقية البريطانية تحكم شبه القارة الهندية طوال 150 عامًا، واستند نفوذها على جيش من المواطنين الهنود، أو من يسمون «بالسباهيين»(*) ، تحت قيادة ضباط بريطانيين. ومع طرد الفرنسيين، وسحق المقاومة الوطنية شهد عام 1857، سيطرة بريطانية لا منازع لها على تلك الأراضى الفسيحة. وفى ذلك العام سرت شائعة بين السباهيين مفادها، أن مزيجًا من الدهون من كل من الخنازير والأبقار استخدم لتشحيم لفافة البندقية الجديدة، ومعروف أن الخنازير محرمة لدى المسلمين، والأبقار مقدسة لدى الهندوس. وأصبح قطع اللفافات بالأسنان انتهاكًا للمقدسات.

وكانت مادة التشحيم المستخدم على اللفافة تحتوى بالفعل على دهن البقر وشحم الخنازير فى بعض الحالات. وعلى أية حال لم يكن ذلك إيذاءً متعمدًا لشعور الجنود. وكان الضباط البريطانيون يشعرون بأن توزيع هذه الأسلحة الحديثة دليل على الثقة فى مرؤوسيهم أصحاب البشرة الداكنة. وصدرت الأوامر على وجه السرعة باستبدال مزيج من شمع النحل والزيت بالشحم المزعج، ولكن كان ذلك متأخرًا جدًّا، فعندما رفضت جماعة من الفرسان فى ميروت بشمال الهند استعمال اللفافات الجديدة جردوا علنًا من زيهم العسكرى وقيدوا بالأصفاد، وأرسلوا إلى مواقع الأشغال الشاقة، وكان البعض منهم قد خدم البريطانيين فى الهند مدة ثلاثين عامًا. وفى اليوم التالى قامت

(*) الجندى السيبوى هو المواطن الهندى الذى كان يخدم فى الجيش البريطانى. وقد ترجع هذه الكلمة إلى كلمة سيباهى فى اللغة الأوردية أو كلمة سيباه فى اللغة الفارسية القديمة أو ربما هى مستقاة من كلمة سيباى فى اللغة البرتغالية– المترجم.

زمرة من السباهيين الذين أغضبهم هذا الإذلال باقتحام السجن وتحرير رفاقهم، وقادوا جمهورًا من الدهماء إلى إثارة الشغب. وقد قتلوا الكثير من الأوروبيين ثم هربوا إلى دلهى حاملين معهم بذور العصيان. وتلت ذلك سنة من العنف الرهيب. وابتكر البريطانيون الحانقون عقوبة للمتمردين عرفت باسم "ريح الشيطان"، فكانوا يربطون الرجل إلى فوهة مدفع ويطلقون قذيفة من خلال جسمه فتفجره إلى أشلاء وتدمر أمله فى حياة ما بعد الموت. وانتهت الحرب إلى إقامة حكم مباشر من لندن: سمى "الراج"(*)، وتم حل شركة الهند الشرقية.

وفى العقود التالية بطل استخدام اللفافات الورقية التى أثارت التمرد، مع استكمال تقدم آخر فى تكنولوجيا البارود، فلم يكن مشط الطلقات النحاسى أو المطلى بالنحاس الأصفر والذى يحتوى على الرصاصة والبارود وبادئ الإشعال، سهلا فى استعماله فحسب بل إنه فتح سبلا جديدة للتقدم فى الأسلحة النارية. وكان إسهامه الرئيسى هو أنه عندما أطلقت البندقية تمدد المعدن الأملس وسد مؤخرتها وبذلك استطاع مطلقو البنادق حمل بنادقهم من المؤخرة دون القلق من تسرب الغازات الساخنة.

وقد جرب مخترعون مختلفون عدة سبل لتشغيل أمشاط الطلقات المعدنية، واستقروا على مشط نحاسى مع بادئ الإشعال مركّب داخل مركزه، ورصاصة ملحقة بالطرف الآخر. وقد أثبت الاختراع أهميته لتطوير بنادق متعددة الطلقات ذات كفاءة جيدة. وقد وضع صانعا البنادق، هوراس سميث ودانييل ويسون، الأمشاط المعدنية فى المسدسات أولاً تجنبًا لنظام كولت الأصلى الخاص بتلقيم كل غرفة من الأمام. وصمم كريستوفر سبنسر - مخترع من كونيكتيكت - بندقية فى عام 1860، استخدمت رافعة لفتح المؤخرة وتلقيم واحد من الأمشاط السبعة التى صُفت فى فجوة فى كعب البندقية. وقد لقيت بندقيته وبنادق أخرى متعددة الطلقات استخدامًا محدودًا فى الحرب الأهلية.

ومع وصول المشط المعدنى كانت جميع القطع تقريبًا فى الوضع المناسب لابتكار السلاح الجديد، وسوف يكتمل سريعًا تاريخ الأسلحة النارية الذى امتد فى الماضى إلى المدفع المحمول يدويًا فى القرن الرابع عشر، ويستمر مطلق الأسلحة فى القرن الحادى

(*) يطلق هذا الاسم الهندوسى على عهد الحكم البريطانى للهند- المترجم.

والعشرين فى استخدام مدفع ابتكرت تقنيته جميعها تقريبًا قبل عام 1870. وبقى تحسين أخير هو إحلال متفجر اصطناعى أكثر قوة لدفع القذائف محل البارود نفسه.

وبينما كانت الأسلحة الصغيرة تصل إلى ذروة تطورها، وقعت حادثة قدمت دليلا مثيرًا على أن طبيعة بارود المدفع الكبير المتوحشة مازالت فى حاجة إلى ترويضها. وفتحت الحادثة الطريق إلى واحدة من التغييرات المهمة الأخيرة على طريقة صنع واستخدام البارود.

كان القبطان روبرت إف. ستوكتون ضابطًا بحريًا طموحًا ولد عام 1795، وقد انسحب من الدراسة ليذهب إلى البحر. ورفض عرض الرئيس جون تايلر بتعيينه وزيرًا للبحرية مفضلا الخدمة الفاعلة، وسعى وراء تحقيق رؤية لسلاح بحرى مستحدث مكون من سفن بخارية مدرعة تحمل مدافع ضخمة. كان حلمه يتجسد فى سفينة عمدت قبل نزولها إلى البحر باسم برنستون وهو اسم مسقط رأسه.

وقد عايشت هذه السفينة عصرين. وجهزت بالأشرعة بالكامل مثلما كانت السفن الحربية منذ عهد الملك هنرى الثامن. وكانت أيضًا واحدة من أوائل السفن الحربية المزودة بقوة دفع مدعمة بمروحة لولبية وآلة بخارية تحت سطح المياه. وذات فجأة عادت إلى الحرب البحرية قدرة المناورة والدفع الخاصة بسفينة القادس الشراعية القديمة المزودة بالمجاديف. وكان چون إريكسون يساهم فى تصميم كل من نظام الدفع فى السفينة وتدريعها، وهو مهندس سويدى اخترع المروحة اللولبية واستمر فى بناء السفينة «مونيتور» وهى سفينة حربية ذات برج ومدرعة سوف يقدمها السلاح البحرى الأمريكى أثناء الحرب الأهلية. وكانت المدافع عيار42 باوندا تعتبر مرعبة فى ذلك الوقت، وقد أمد إريكسون السفينة برنستون باثنى عشر مدفعًا من هذا العيار، غير أن المدفعين الرئيسيين فى السفينة كانا أكبر جدًا، وكان قطر الماسورتين البالغ اثنتى عشرة بوصة مصممًا لإطلاق قذائف مدفعية تزن 212 باوندًا. وكانت تمثل عودة إلى عصر مدافع قذف القنابل القديمة، ومثلما سميت المدافع القديمة بقاذفات القنابل فإن هذين المدفعين كانا ضخمين بدرجة تكفى لنيل اسمين يخصانهما.

وعلى الرغم من أن مدافع برنستون كانت أكبر كثيرًا من العتاد الحربى البحرى السابق، كان إريكسون وستوكتون يعتمدان على تصور جديد لصناعة المدافع. فقد أثبت حديد الزهر أنه هش جدًا ولا يصلح للمدافع الضخمة جدًا، وعاد إريكسون إلى الحديد المطروق (يسمى الحديد المطاوع - المترجم) وهو المادة التى استخدمت فى قاذفات القرن الخامس عشر، وجوّف الماسورة من قطعة طويلة من هذه المادة. واختبر ستوكتون المدفع الأول المسمى «أوريجون» بإطلاقه وهو ملقم بالبارود تلقيمًا كاملا. وعندما لاحظ وجود شق صغير أمر بتقليصه بواسطة تغليف الشق بكمّين من الحديد المطروق. ولتقوية المدفع الثانى لحم ستوكتون قدرًا إضافيًا من الحديد سمكه قدم بالمؤخرة. وهكذا أصبح عصر جديد من العتاد الحربى البحرى فى متناول اليد.

كانت السفينة برنستون قد جهزت فى نيويورك وسجل ضابط المراقبة ملاحظة بالنسبة للمدفع الثانى تقول: «لقد أسموه «صانع السلام» وهتفوا بالاسم ست مرات». وكان الاسم بإيحاءاته بالوداعة والوعيد هو الاسم المفضل لدى صناع السلاح. وبالنسبة لتسليح برنستون تفاخر ستوكتون قائلا: «إنه يساوى جميع المدافع التى على متن أية فرقاطة».

وفى واشنطن تفقد الرئيس تايلر السفينة وأوصى على الفور بأن يوافق الكونجرس على صناعة عدة سفن أخرى، ووزع ستوكتون دعوات مطبوعة إلى حفل ومأدبة أثناء رحلة بحرية. ويوم 28 فبراير 1844، احتشد أكثر من خمسمائة سيدة ورجل على ظهر السفينة بمن فيهم أعضاء فى الكونجرس والحكومة ودبلوماسيون. وكان تايلر من بين الحضور وبرفقته جوليا جاردنر ذات الأربعة وعشرين عامًا، والتى سوف تصبح بعد قليل زوجته الثانية.

وكان إطلاق المدفع «صانع السلام» جزءًا رئيسيًا فى استعراض ستوكتون. وفى ذلك اليوم أطلق المدفع الضخم مرتين فأدهش ضيوفه بهديره الهائل، ثم انسحب الجميع إلى أسفل السفينة لتناول الطعام وتبادل الأنخاب والاستماع إلى الخطب. وبعد الظهر طلب أحدهم من ستوكتون إطلاق المدفع مرة أخرى. فصعد القبطان ومجموعة كبيرة إلى سطح السفينة، بينما ظلت الحفلة مستمرة.

وذكر أحد الشهود أن صوت عملية الإطلاق الثالثة هذه كان مكتومًا بطريقة غريبة. وتلا الطلقة سكون ينذر بالشر سمعت خلاله ضحكات وهرج ومرج المحتفلين أسفل السفينة، ثم انطلقت الصرخات والصياح بالأوامر الملحة، واقتاد اثنان من البحارة ستوكتون إلى أسفل السفينة وقد انتزع الانفجار شعره الأسود المستعار كله ولف رأسه بقماش مغموس بالدم»، لقد انفجر المدفع.

وكان من بين من قتلتهم الشظايا الحديدية المتطايرة وزير الخارجية، ووزير البحرية الجديد، وعدة مسئولين حكوميين آخرين، واثنان من البحارة، ووالد جوليا جاردنر. وأثارت أنباء المأساة اهتمام الأمة. فماذا كانت هذه الحادثة تعنى بالنسبة للسلاح البحرى؟ بالنسبة لحسم نزاع أمريكا مع بريطانيا الوشيك حول الشمال الغربى المتنازع عليه؟ أمر تايلر بأن تسجى الضحايا وتعرض جثامينهم مكشوفة فى البيت الأبيض. وحاول أن يحمى سمعته بوصف الحادثة العارضة بلطف بأنها «واحدة من تلك المآسى التى تترتب بثبات على أمور الجنس البشرى الدنيوية». وكان رأيه رابط الجأش دقيقًا إلى حد ما، فقد كانت الشخصيات الحكومية اللامعة تعلم ما كان يعرفه المدفعيون لعدة قرون: وهو أن البارود قادر على أن ينقلب على من يستعمله دون إنذار.

وقضى مجلس تحقيق ببراءة ستوكتون من كل مسئولية: وخلال الحرب المكسيكية اشتهر بأنه «فاتح لوس أنجيليس» ثم خدم بعد ذلك باعتباره عضوًا فى مجلس الشيوخ الأمريكى. وعلى الرغم من ذلك عرف المراقبون العليمون بالأمور أن البناء غير المكترث والاستعراض بدون ضابط للمدفع الضخم كانا نوعين من العجرفة الفاضحة. وكانت المدافع الحديثة ضخمة للغاية والبارود قويا جدا إلى درجة لا تسمح بترك تصميم عتاد المدفعية للتحليل القائم على الملاحظة والآراء البدهية المرسلة، واستحق هذا الأمر منهجًا أشد دقة وأكثر منهجية.

وقد أوعزت الحادثة المروعة على متن السفينة برنستون باختيار احترافى للرجل الذى سوف يقدم الإسهام الأضخم لتطوير البارود فى القرن التاسع عشر. ولم يكن

توماس جاكسون رودمان عالما فحا بل جندى تقنى بتقاليد المدفعيين القدامى. وقد ولد فى إنديانا عام 1815، والتحق بالأكاديمية العسكرية فى ويست بوينت، حيث أبدى مَلَكة خاصة فى علم الرياضة وعلم الميكانيكا. وتخرج عام 1841 وخدم كضابط فى إدارة العتاد والذخيرة خلال الحرب المكسيكية ثم واصل البحث فى المشاكل المتعلقة بالمدفعية. وكان من الواضح أن المدافع الكبيرة سوف تلعب دورًا فى أية حرب فى المستقبل، كذلك كان واضحا تماما أن هذه المدافع أثارت مشاكل تقنية معقدة تمثل أعظم التحديات.

كانت أولى خطوات رودمان فى تصميم قطعة مدفعية تجمع بين الضخامة والأمان، هى ابتكار محددات قياس تستطيع قياس الضغوط الهائلة المتولدة بطول الماسورة بدقة. واعتمادًا على ما كان معروفًا عن علم المعادن ابتكر أسلوبًا جديدًا لسبك المدفع انصب على نقاط الضعف التى أصابت المدفعيين بالكوارث عدة قرون. وتشكلت مدافع برونزية مسبوكة أصلية حول قلب يترك أنبوبًا مفرغًا. وفى وسط أعوام ما بعد عام 1700 اخترع صناع مدافع سويسريون طريقة لسبك مدفع على شكل كتلة صلبة واحدة ثم قاموا بعد ذلك بحفر الماسورة، وبذلك أنتجوا قطعة أقوى وضبطًا للخطوط أصح.

وعكس رودمان مسار العملية فاقترح سبك المدفع حول قلب مركزى تم تبريده بماء دوّار. وسوف يصبح الحديد حول قطر الماسورة أكثر صلابة قبل أى شىء. ووفقًا لنظريات علم المعادن، فإن الطبقات الخارجية عندما تصبح صلبة سوف تتقلص حول الطبقات الداخلية وتضعها تحت ضغط دائم. وسوف يكون المدفع أقوى ويتم امتصاص ضغط الانفجار بدرجة أكثر تعادلا على جميع أنحاء المعدن.

وفى بداية الأمر اعتبرت الحكومة أن نظرية رودمان راديكالية للغاية، ولكن الاختبارات أشارت إلى أنه قد يكون محقًا. وقد أشرف رودمان على سبك نموذج أوّلى فى عام 1859. وأطلق أكثر من خمسمائة طلقة تجريبية أثبتت أنه صمم أضخم مدفع صنع من قبل. وقد خفض علاجه المنهجى الملم بالموضوع احتمال وقوع مأساة أخرى مثل تلك التى حدثت على السفينة برنستون.

وعندما أخذ دخان الحرب فى التجمع، أمرت الحكومة الفيدرالية رودمان بسبك

مدفع عيار 12 بوصة، وكانت للمدفع الذى سُمِّى «مدفع لينكولن» ماسورة على شكل عنق الزجاجة طولها 16 قدما، ووزنها 25 طنًا. واستخدم المدفع 130 باوندًا من البارود لإطلاق 440 قذيفة حديدية إلى أبعد من ثلاثة أميال. وحتى عندما ابتكر رودمان مدفعه الجديد الضخم فإنه كان يبدى تقديرا ممنهجا للبارود الذى سوف يحترق. ولزمن طويل ظل البارود الذى يحقق انفجارًا أقوى هو الذى يعتبر «الأفضل». وفى الحقيقة لم يكن هناك أى بارود أفضل. ولم تكن القوة المطلوبة لتسريع القذائف الضخمة للمدافع الثقيلة مجرد تدفق مفاجئ للضغط ولكنها قوة دفع متواصلة وتطلب الأمر بارودًا أبطأ لا أسرع.

وازدادت خطورة المشكلة مع وجود مدافع ذات أحجام هائلة مثل مدافع رودمان. وقد انفجرت مدافع كبيرة بشكل متكرر وتمزقت بأسرع من المدافع الصغيرة، ولكن لم يعتبر البارود مصدر المشكلة. ولقد كان معروفًا منذ مدة طويلة أن البارود المحبب الأكبر قليلا صلح بشكل أفضل من القطع الأكبر، ولكن لم يفكر أحد فى المشكلة باهتمام أكبر، فكل مدافع ذلك الزمان استخدمت نفس البارود.

وافترض رودمان أن البارود المحبب بحجم أكبر قد يحترق بسرعة أبطأ، ومن ثم يخفض الضغط الأولى. وقال: «بالنسبة لبارود مدافعنا الشائع هو محبب بحجم صغير جدًّا وشديد الانفجار حتى بالنسبة لمدافع الميدان، ومن المؤكد أنه لا يجب استخدامه فى المدافع ذات العيار الكبير».

وتوجه بفكرته إلى لاموت دو بون الكيميائى بشركة صناعة البارود، واختبرا بارودًا بأحجام تبدأ من حجم حبات القمح حتى نصف بوصة. واكتشفا أن الحبوب الأكبر أحدثت خفضًا جوهريًّا فى ذروة الضغط مع نسبة فقد ضئيلة فى سرعة القذيفة. وفى مدفع رودمان ذى الماسورة عيار 15 بوصة أنتج البارود خفضًا للذروة بنسبة 20 % فقط، وهى نفس نسبة بارود المدفع العادى. وقد تم اختيار هذا البارود «العملاق» باعتباره البارود المعيارى. وقد صنع من كعكة مضغوطة تم تكسيرها إلى حبيبات يبلغ متوسط قطر الواحدة ستة أعشار البوصة، ثم تنتهى إلى الماسورة المطلية بالطريقة المعتادة. ولم تعد حشوة القذيفة مسحوقًا بل أصبحت تشبه الحصى الصغير.

ومع بارود رودمان الجديد وأسلوبه الجديد فى سبك الحديد، شعر بالثقة فى أنه يستطيع إنتاج مدفع بأى حجم تقريبًا. ومع احتدام الحرب طلبت الحكومة مدفعًا فائق الحجم لحماية ميناء نيويورك. واستغرق رودمان ثلاث سنوات لتصميم السلاح وبناء قالب السبك. وقامت ستة أفران بصهر الحديد. واستخدمت معدات ومخارط ضخمة الحجم فى التعامل مع قطعة السلاح والانتهاء من صنعها. وكان وزن الماسورة 58 طنًا. وامتد قطرها الداخلى إلى عشرين بوصة من جانب لآخر. وقالت صحيفة «بتسبورج جازيت»: «كان الأطفال الأحداث يُسلّون أنفسهم اليوم بالزحف إلى الماسورة على أيديهم وأرجلهم». ولو رأى محمد الفاتح هذا المدفع لشعر بالغيرة.

ونقلت عربة خاصة تسير على خطوط حديدية المدفع إلى هاملتون فى بروكلين، حيث نصبه العمال فى عربة حمولتها 18 طنًا. وذات يوم فى شهر أكتوبر 1864، وفى وجود جمهور يتفرج، لقّم رودمان المدفع بمائة باوند من البارود «العملاق» و1080 قذيفة كروية، وعندما أطلق المدفع انفجرت القذيفة الضخمة خارج الفوهة مصحوبة بسحابة من الدخان بحجم بيت وبهدير مخيف. وسقطت القذيفة على بعد ثلاثة أميال ونصف من البحر.

وقد استخدم رودمان مزيجًا من العلم النظامى والهندسة الصحيحة لحل المشاكل المزمنة. ومثلما فعل آل دو بون وكولت وجاتلنج ومستوطنون آخرون بارعون، نقل رودمان المتفجر القديم إلى ذروة جديدة من الكفاءة فى الوقت بالضبط الذى اندلع فيه أكبر حريق للبارود فى التاريخ وقت الحرب الأهلية الأمريكية.

الفصل الثانى عشر
العظمـة المروّعـة

عندما خرج المتطوعون للقتال فى الحرب الأهلية الأمريكية أخذت صورهم ووضعت على بطاقات زيارة لأصدقائهم ومعشوقاتهم. وتظهر الصور أزياءهم أنيقة ونظيفة ووجوههم وهى تنم عن الاعتداد بالنفس والفخر واللهفة. وقد كتب رجل من أركنساس: «أصبحت مُتلهفًا على البدء حتى إننى شعرت كأن ألف دبوس تشكّنى». وكان نجوم مجتمع واشنطن وأعضاء فى الكونجرس يشعرون بنفس الاستهتار بمشهد الحرب. وقد حملوا معهم سلال الطعام الخاصة بالنزهات الخلوية وزجاجات الشمبانيا عند خروجهم بعرباتهم ليشاهدوا أولى معارك الصراع الكبرى بالقرب من مفرق ماناساس فى فيرجينيا.

ولم يستطع المشاركون ولا المتفرجون تصور ما ينتظرهم فى المعركة أو فى الحرب. وفى ستينيات القرن التاسع عشر أتيح عتاد عسكرى أكثر فاعلية مما سبق استخدامه فى الحروب الأسبق، فالبندقية القديمة ذات الحزوز اللولبية التى استفادت بمزايا قذيفة مينييه الكروية وضعت فى أيدى الجنود قوة نيران تتمتع بدقة لم يكن لها مثيل، والبارود نفسه كان قد وصل تقريبًا إلى أعظم حالات تطوره فى القوة والتقدم.

وكان الجنرالات بطيئين فى ملاءمة تكتيكاتهم لميدان القتال الجديد المهلك. وقد حث الضباط جنودهم على مواجهة هدير البارود بشجاعة مضاعفة، ذلك لأن هؤلاء الضباط كانوا يستلهمون بسالة القرن السابق وتاكتيكات الصدمة التى هيمن بها نابليون مؤقتًا على أوربا، غير أن الشجاعة لم تعد قادرة على التغلب على قوة النيران، الأمر الذى سرعان ما أدركه جنود شجعان كثيرون. وعلى الرغم من أن حالات التوتر التى زادت الصراع كانت آخذة فى التصاعد منذ عدة عقود، تجاهل المقاتلون تدبير إمداداتهم من البارود على أساس ثابت، فبعد أربع سنوات ذكر لينكولن أنه «لا أحد من الجانبين توقع للحرب الحجم والزمن اللذين وصلت إليهما». وقدر أغلبهم أن النزاع سوف يحسم فى ستة أشهر.

كانت الولايات الاتحادية أفضل فى إمدادات البارود من الولايات الإحدى عشرة التى انفصلت عن الولايات المتحدة الأمريكية. وقد انتشرت أعداد كبيرة من الطواحين فى أنحاء الشمال الأمريكى، وكان بعضها تسهيلات صناعية جوهرية. وأنتجت شركة دو بون نفسها نحو نصف بارود الأمة. وجعلت طاحونة البارود العملاقة فى ويلينجتون مسألة ولاء ولاية ديلاوير للولايات المتحدة الأمريكية قضية خطيرة(*). وعلى الرغم من أن هذه الولاية كانت تدعم تجارة الرقيق رفض مواطنوها نداءات الانفصال. وقد أعلن هنرى دو بون ولاءه للولايات المتحدة الأميريكية ورفض بيع البارود للولايات التى اختارت الانفصال. وظل قرب طواحينه من أراضى ولايات التحالف الانفصالى همًا مقلقًا أثناء الحرب.

وكانت العقبة الرئيسية التى واجهت دو بون أثناء استعداداته لتلبية الطلب الهائل المتوسع على البارود، هى نقص نترات البوتاسيوم. واستوردت الولايات المتحدة معظم هذا المكون الأساسى من الهند عبر تجار بريطانيين. وكان التعاطف مع ولايات التحالف قويًا فى بريطانيا، والحكومة البريطانية ما زالت تناقش ما إذا كانت تعترف بالولايات المتحدة الأمريكية أو تتدخل إلى الجانب الجنوبى.

وقام هنرى دو بون بعمل مباشر فأرسل إلى إنجلترا ابن أخيه لاموت البالغ ثلاثين عامًا. وكان لاموت، الذى يحمل درجته الجامعية فى الكيمياء واحدًا من أذكى أعضاء عائلة دو بون جميعاً. وفى يوم واحد فى شهر نوفمبر 1861 اشترى كل أونصة من نترات البوتاسيوم متوفرة فى إنجلترا، وتعاقد على مزيد من الشحنات التى كانت فى طريق عودتها من الهند. وبشكل عام حاز 3.4 مليون باوند من تلك السلعة الحيوية. وكان ظاهريًا يشترى هذه الإمدادات من أجل شركة دو بون، ولكن رحلته فى الحقيقة كانت بتفويض من وزير الحرب، وكانت الأموال الفيدرالية قد سرّبت إلى حساب دو بون فى لندن.

(*) كانت ولاية ديلاوير فى عام 1776 إحدى الولايات المشتركة فى تأسيس الولايات المتحدة الأمريكية على الرغم من أنها استمرت تمارس تجارة الرق. وقد انضمت إلى جانب الولايات المتحدة الأمريكية فى الحرب الأهلية. وتعتبر مدينة ويلينجتون العاصمة الإدارية والصناعية للولاية – المترجم.

وبدأ مصنع دو بون يعمل طوال الأربع والعشرين ساعة، وهو محفوف بالخطر بسبب تشغيله على ضوء فانوس أو شمعة. وأسهم الإرهاق والإهمال الناتج عن الاندفاع فى السرعة فى الخطر. وكان الخوف من التخريب ماثلا دائما. وأثناء الحرب مزق أحد عشر انفجارًا جميع أنحاء المصنع ومات ثلاثة وأربعون رجلا. وأعيد بناء الطواحين واستؤنف العمل.

وكانت طلبات الحرب حافزة على الإبداع، فبحلول عام 1963، بدأت نترات البوتاسيوم تتناقص بسرعة، وتجاوز سعر نترات البوتاسيوم الهندية الحدود. وابتكر كيميائيو الشركة طريقة لتحويل نترات البوتاسيوم التشيلية، التى كانت فى الغالب نترات الصوديوم، إلى نترات البوتاسيوم المطلوبة لصناعة البارود. وقد استخدموا هيدروكسيد البوتاسيوم فى البداية ثم أدخلوا تحسينًا على العملية بخلط محلول كلورايد البوتاسيوم. وفى نهاية الأمر سوف تحل هذه العملية الكيميائية محل العمل الممل المرهق فى استخراج وتصفية نترات البوتاسيوم الطبيعية، وتقضى بذلك على الاحتكار البريطانى القديم لنترات البوتاسيوم الهندية الذى استمر عدة قرون.

وعندما فتحت المدافع نيرانها على فورت سمتر، كانت إمدادات البارود فى الجنوب ضئيلة. ومع وجود أربع طواحين صغيرة فقط تنتج واحدة منها أقل من خمسمائة باوند من البارود يوميًا، ومع وجود 491 ألف باوند فقط من المتفجر فى متناول اليد، واجهت الولايات المتحدة مأزقًا مماثلا لذلك الذى ابتليت به المستعمرات الثلاث عشرة عند انطلاق الثورة الأمريكية. وإذا لم يكن فى الإمكان تصحيح الموقف فسوف تتلاشى المسألة الانفصالية بسبب الافتقار إلى البارود.

وعندما ووجهت الولايات المتحالفة بهذا الاحتمال الكئيب توجهت إلى جورج واشنطن رينز(*)، الذى ولد فى كارولينا الشمالية الريفية عام 1817. وقد تفوق فى أكاديمية ويست بوينت العسكرية، ودرّس الكيمياء هناك ثم استقال من مهمته عام

(*) هو شخصية أخرى غير جورج واشنطن أول رئيس للولايات المتحدة الأمريكية عام ١٧٨٩- المترجم.

1836، وأصبح رئيسًا لمصنع للحديد بالقرب من نيوبرج-نيويورك، وعلى الرغم من أنه قضى نصف حياته فى الشمال، اختار رينز الولاء لولايات تجارة الرقيق عندما اندلعت الحرب، وأسند إليه الرئيس جيفرسون ديفيز الانفصالى رئاسة ما أطلق عليه بعد قليل «مكتب البارود والنترات».

وعلم رينز أن المنتجين المحليين يستطيعون إمداده بكمية وفيرة من الفحم النباتى، وأصر على أن خشب الحور الأمريكى فى الجنوب الأغزر فى شجر الصفصاف نجح بالضبط كأحد مكونات البارود. وكان متاحا فى نيوأورليانز عدة مئات من أطنان الكبريت، تم استيرادها لتصفية السكر، كما كان فى الإمكان الحصول على إمدادات إضافية من مصادر فى تكساس.

وكانت نترات البوتاسيوم هى العنصر الحاسم، وبعث رينز عملاء إلى أوروبا، وجلب مهربون خارج مسار الحرب 2.7 مليون باوند من ملح البارود عبر الحصار الذى قصد به الفيدراليون خنق أعدائهم. واستخرجت ترسبات من ذَرْق الخفافيش بواسطة الحفر فى كهوف تنيسى وكنتكى وألاباما. وقد لجأ رينز إلى العادة القديمة قدم الدهر، وهى إنشاء مزارع «نترات البوتاسيوم» أو «مكامن النترات» لكى يزيد من تلك المصادر، ويضمن الاكتفاء الذاتى من النتر. وقام العمال بحفر حفرة طويلة وملأوها بروث الاصطبلات والخضراوات المتعفنة وجثث الحيوانات. وكانت الكلاب الضالة تجمع ويقذف بها إلى الحفر مما دفع مجلة مونتجومرى ويكلى ميل إلى أن تمزح قائلة « قيل إن الجنود الذين يستخدمون هذا المسحوق يبدون مقاومة عنيدة مثل عناد الكلاب».

وأصر جوناثان هارالسون، المسؤول المتحمس عن ضاحية النترات بالقرب من سيلما فى ولاية ألاباما، على أن تحتفظ ربات البيوت بمحتويات مبولات غرف النوم لإضافتها إلى برميل التجميع. ونظم الجنود الانفصاليون شعرًا ركيكًا ساخرًا لتخليد ذكرى الاقتراح ورد عليهم الجنود الشماليون بنفس الأسلوب(*).

وسقط تحالف الولايات المتحالفة قبل أن يصل قدر كاف من نترات البوتاسيوم

(*) لم نشأ ترجمة هذا الشعر الركيك لاحتوائه على إشارات غير أخلاقية- المترجم.

المنتجة فى المنازل إلى بنادق المتمردين، ذلك لأنها قضت ثمانية عشر شهرًا على الأقل لكى تنضج.

ولم تكن المهمة التى تواجه رينز مجرد مزحة، فقد كان عليه أن ينشئ صناعة بارود فعالة من لا شيء. وقد قال رينز: " بدون خطط، وبدون أماكن للآلات، وبدون صناع البارود، وبدون خبراء الميكانيكا. . . كنت مطالبا بتشييد مصنع عملاق. لقد دفع بى وحدى لكى أسدَّ نواحى النقص هذه".

وكان دليله كتيبًا ألفه ضابط مدفعية بريطانى يصف فيه مصنع بارود حكوميا حديثا فى وولثهام أبى فى إنجلترا. وبناء على نصيحة من رجل عمل ذات مرة فى تلك الطاحونة أشرف رينز على بناء أحدث مصنع بارود فى العالم فى أوجوستا بولاية جورجيا. وقد خطط المصنع لكى يتميز بالكفاءة وذلك بدخول المواد الخام من طرف ما ثم تمر عبر كل خطوة فى العملية وتخرج على شكل بارود تام الصنع على مسافة ميل ونصف تحت خط الإنتاج.

وقد اختار رينز أوجوستا لأنها كانت موقعًا آمنًا داخل البلاد مع توفر النقل بالسكك الحديدية والنقل المائى. وقد حصل على آلة بخارية بقوة 130 حصانًا، وقام بوصلها باثنتى عشرة طاحونة مدمجة، ولكل منها زوجان من العجلات زنة خمسة أطنان. وأضاف رينز من أجل السلامة أداة غمر مستخدمة فى إنجلترا، فإذا شب حريق فى إحدى الطواحين تنطلق نافورة مياه أوتوماتيكيا وتنزل على جميع عجلات الطحن لمنع أى رد فعل متسلسل.

وبمجرد بدء تشغيل الشركة بكامل طاقتها طحن ثلاثة أطنان ونصف طن من البارود فى اليوم، أى بما يزيد على ما يحتاجه ميدان القتال بنحو 2.75 مليون باوند. وكان مصنع أوجوستا من بين المبانى القليلة الدائمة التى أنشأتها الولايات المتحالفة التى كانت تواجه ظروفًا صعبة. وكان رينز قد صمم مبنى المصفاة العملاق على شكل نسخة طبق الأصل من مبنى البرلمان البريطانى. إن قيام شعب يقاتل من أجل وجوده مجردًا من الموارد، ببناء شركة صناعية على شكل إحدى قلاع القرون الوسطى، يوحى بشيء من الرومانسية فى قلب تجربة الولايات المتحدة.

كان الرئيس الكونفيدرالى جيفرسون دافيز يأمل فى تحقيق انتصارات توهى إرادة القتال لدى جيش الولايات المتحدة الأمريكية، كذلك احتاج إلى إستراتيجية دفاعية لمواجهة خطة الشمال المسماة "خطة أناكوندا"، وهى عبارة عن حصار بحرى يهدف إلى سحق التمرد. ولكى يستبق الكونفدراليون هذا المخطط دفعوا البارود إلى العمل فى فئة من الأسلحة ألهب استخدامها جدالا حتى اليوم.

وكانت كلمة "طوربيد" أثناء الحرب الأهلية تعنى أداة تحتوى على شحنة بارود أريد بها إغراق سفينة أو تعطيلها عن العمل، أو هى نوع مماثل من متفجر مدفون يمكن أن نسميه لغما أرضيا. ولم تكن الفكرة جديدة فقد استخدمت الألغام فى الصين فى زمن مبكر يصل إلى القرن الثالث عشر. وقد قام روبرت فولتون مخترع القارب البخارى بإجراء تجارب على الطوربيدات، واستخدمت أخيرًا فى حرب القرم. وظل السؤال عما إذا كانت أداة كهذه وسيلة أخلاقية لشن حرب لا يجد إجابة، فقد كان الطوربيد والأسلحة المرتبطة به مخادعة ومتروكة لتقدير المرء. وكان البارود بالفعل قد مدّ المسافة التى يستطيع المرء أن يقتل فى مداها. واعتقد البعض أن الطوربيدات جعلت الحرب ميكانيكية ومجهولة المصدر وغير إنسانية إلى حد غير مقبول. وكانت الطوربيدات، مثل المدافع التى سبقتها، تتعرض للحط من قدرها باعتبارها أدوات الجبناء وإساءة لحسن المعاملة والحرب المتحضرة.

وكان الجنرال جابرييل رينز هو الرجل المسئول تمامًا عن استخدام الكونفدراليين البارع والفعال للبارود، وهو الأخ الأكبر لعبقرى متفجرات الجنوب ولم يكن من قبيل المصادفة أن يكون الرجلان منغمسين فى صناعة البارود: ومع وجود أربعة عشر عامًا تفصل بين عمريهما كانت بينهما علاقة شخصية هزيلة ولم يعملا معا بشكل مباشر على الإطلاق.

وفى ربيع عام 1862، والكونفدراليون يتقهقرون من يوركتاون - فيرجينيا، قاد رينز الأكبر سنًا دفاعًا فاشلا عن مؤخرة القوات المنسحبة، ولكسب الوقت أمر جنوده بدفن قذائف مدفعية عيار 8 و10 مع مفجرات متصلة بها "على اعتبار ذلك ببساطة جهدًا يائسًا لإبعاد رجالنا عن فرسان الولايات المتحدة المطاردين لهم". وانفجرت القذائف

وفرت جميع سرايا الشماليين مذعورة. وصاح جنرال الولايات المتحدة جيمس ماكليلان غاضبًا: "إن المتمردين مذنبون لارتكابهم أبشع سلوك للإبادة والهمجية". ومنع الجنرال جيمس لونجستريت، رئيس رينز، المزيد من استخدام البارود بهذه الطريقة. ولم تنجح وجهة نظره. وكلف رينز بالإشراف على برنامج عريض سوف يستفيد من الطوربيدات والألغام وما يماثلها من البارود.

ودفع الموقف العسكرى الملح الجنوبيين إلى إعمال سعة حيلة اليائس. وقال مراقب معاصر: "إن كثيرا من أصحاب العقول البارعة حوّلوا اهتمامهم إلى اختراع نوع ما مما يسمى الآلة الجهنمية"، وكانت إدارة الحرب الكونفيدرالية، مثل نظيرتها الشمالية، متخمة بالاقتراحات وخاصة بعد أن قدمت الحكومة جائزة مقابل إغراق أية سفينة أو تدمير أية منشأة اتحادية. وتصور مخترعون صناعة قوارب طوربيد مزودة بالصورايخ، وأجهزة غطس لإلصاق متفجرات فى السفن، وبالونات لإسقاط القنابل على أهداف للعدو. واقترح رجل يدعى آر.أو. دافيدسون ما سمى بـ" الطيور الماكرة" وكانت عبارة عن "آلة للنقل الجوى بواسطة الإنسان" تحمل شحنة من القذائف المفجرة زنتها خمسون باوندًا. وكان دافيدسون واثقًا من أن ألفًا من "الطيور" سوف تضع نهاية فورية للحرب. وطلب من كل وطنى جنوبى أن يرسل إليه دولارًا واحدًا حتى يستطيع بدء إنشائها.

وكان جابرييل رينز عمليا بدرجة أكبر، فقد ركز اهتمامه على الألغام الأرضية وعلى الطوربيدات العائمة التى تدار ميكانيكيا والتى تنفجر عند تلامسها مع بدن السفينة. وقدمت الفلمنات التى استخدمها القس فورسايث لإشعال بندقيته الخفيفة المادة المثالية لدمجها مع صمام الطوربيد. وسوف تقوم دقة قوية بإشعال البادئ الذى سوف ينقل اللهب إلى شحنة البارود الرئيسية.

وواجه رينز المجادلات القائلة بأن هذا النهج فى الحرب وضيع، بقوله: إنه يمكن تبريره بأنه "دفاع ضد جيش من مؤيدى إلغاء الرق يقوم بغزو بلادنا". وكانت ثقته بتلك التقنية بغير حدود بقدر كراهيته للشماليين. وجزم بأنه "لن يمشى أى جندى على أرض ملغمة"، وبأن فيلقًا مسلحًا بالألغام "يستطيع صد أى جيش".

وقد نتج عن تبرير الطوربيدات بعض التباينات. فقد انتهى جورج راندولف وزير الحرب الكونفيدرالى إلى "السماح بزرع قذائف فى جسر لصد هجوم، أو فى طريق لمنع الملاحقة. وغير مسموح بزراعة القذائف لمجرد تدمير الحياة، ولا بقصد آخر غير تجريد العدو من عدد قليل من رجاله".

وكان الملازم الكونفيدرالى أيزاك إم. براون من بين أولئك الذين لديهم مشاعر مختلطة، فقد ساعد على إقامة دفاعات ترسانة سفن بديلة مؤقتة على نهر يازو فى ميسيسبى. وفى عام 1862 فجرت ألغامه السفينة الحربية المدرعة المسماة "كايرو" وهى أول سفينة يتم إغراقها فى القتال بواسطة طوربيد يتم تفجيره كهربائيا. وقال براون إنه "شعر إلى حد كبير وكأنه تلميذ... اتخذت مزحته العملية شكلا أكثر غرابة مما كان يتوقع".

وقد وقعت أشهر حادثة فى حرب الطوربيدات فى خليج موبايل يوم 4 أغسطس 1864. وكان الأدميرال دافيد فاراجوت قد ظل مواليًا للولايات المتحدة الأمريكية على الرغم من أنه من أبناء ولاية تنيسى. وقد أسهمت معاركه فى خليج المكسيك وعلى نهر المسيسبى فى الاستيلاء على نيوأورليانز وفيكسبورج. وقد أدت المشنقة البحرية المحكمة إلى تخفيض عدد الموانئ المتاحة لمدبرى الحصار الجنوبيين إلى حفنة قليلة. وقرر فاراجوت محو اسم ميناء موبايل من القائمة.

وكان المتمردون قد وضعوا عددًا كبيرًا من الطوربيدات العائمة فى مدخل الميناء تاركين ممرًا محميًا بمدافع حصن فورت مورجان. ووجه فاراجوت أسطولا صغيرًا من أربع سفن حربية طراز "مونيتور" وأربع عشرة سفينة قتالية، إلى الممر بقيادة السفينة المدرعة المسماة "تكيوميش". وكان يمقت الأسلحة المخبأة ويعتبرها غير جديرة بوجودها لدى "شعب شهم". وبينما كان يراقب الموقف من سفينة قيادته المجهزة بالأشرعة والصوارى وُجهت السفينة تكيوميش وانحرفت إلى خارج الممر وفجرت أحد الطوربيدات، وصعد رفاصها من الماء وهو لا يزال يدور، وفى دقيقتين اختفت السفينة وأخذت معها 120 رجلا إلى الأعماق من طاقمها المكون من 141 رجلا. واكتشف المزيد من الطوربيدات أمام الفرقة البحرية. والواقع أن طواقم السفن استطاعت سماع

المفجّرات وهى تطبق على أبدان سفنهم. وكان الأدميرال قد قرر سلفًا أن يضغط إلى الأمام، وأقحم أكثر ما استطاع من السفن. وصرخ قائلا: "اللعنة على الطوربيدات. أربعة أجراس. أيها القبطان دريتون إلى الأمام تلاعب بأقصى سرعة".

واستمرت القوات الأمريكية الشمالية فى التقدم، واستولت على الحصن الذى يهيمن على مدخل الخليج. وصمدت مدينة موبايل ولكن انتهت فائدتها كميناء.

وازدادت الحرب بشكل متهور وتحول الكونفيدراليون بوتيرة متزايدة إلى مخربين وأصبح "مشعلو الحرائق فى السفن" يمثلون تهديدا على نهر المسيسيبى، وقد ثبتوا أخشاب الوقود وكتلا من حديد شُكل مثل الفحم مع شحنات من البارود وأسقطوها فى صناديق تخزين الوقود على أمل تعجيز سفن الولايات المتحدة الأميريكية عن العمل.

وقد شهد الجنرال الشمالى أوليسس إس. جرانت إحدى عمليات التخريب المأساوية فى الحرب، ففى يوم 9 أغسطس عام 1864، ومع جيشه العاجز عن التقدم فى حصار يتسبورج الطويل بفيرجينيا، كان جالسا خارج خيمته على مرتفع شديد الانحدار مطل على نهر جيمس عند مخزن الإمدادات الرئيسى الفيدرالى لمدينة پوينت. وكان الجو خانقا، وعمال شحن وتفريغ السفن السود يتصبب عرقهم وهم يفرغون الإمدادات على الأرصفة تحت المرتفع. وأخذ المخرب الجنوبى جون ماكسويل يتمشّى بطريقة تنم على عدم الاكتراث نحو المخزن المزدحم برفقة صديقه آر. كى. ديللارد، وقد حمل معه صندوقا يحتوى على قنبلة اخترعها مكونة من 15 باوندا من البارود ومفجّر وأداة توقيت لإطلاقها، وقد سمّاها "الطوربيد الميقاتى". وفى نحو الساعة العاشرة صباحًا مرر الرجلان الصندوق إلى أحد العمال على مركب نقل البضائع قائلين إن القبطان أمر بوضعه على متن السفينة ثم ابتعدا.

وانفجرت القنبلة فى منتصف النهار تقريبًا، وفجرت قذائف المدفعية وذخيرة أسلحة صغيرة على سطح المركب، وانتشرت سريعًا إلى حمولات أخرى من البارود على الرصيف. وقد وصف مراسل صحيفة ما حدث بأنه "ارتجاج مذهل مصحوب بصوت

يقارنه البعض بإطلاق مدفع بالقرب من كل أذن". وقال شاهد آخر بوضوح: إن ذلك كان "صاعقًا". واختفت المركب، ودمرت موجة الصدمة مبانى وانتزعت سفنًا من مراسيها، وطارت مدافع وخيول فى الهواء. وانطلقت الرصاصات والقذائف بشدة فى جميع الاتجاهات. وذكرت امرأة كانت فى عبارة ركاب أن رأس رجل سقطت على السطح تحت قدميها، وقالت: "لقد التقطتها من الشعر ووضعتها فى دلو ملىء بالماء على سطح العبارة". واحتفظ جرانت برباطة جأشه ولكنه كتب لاحقًا إلى زوجته ليقول لها: "كان ذلك مفزعًا ورهيبًا".

وقد أدى الانفجار إلى مقتل 58 شخصًا وجرح 126، ودمر إمدادات ومعدات تبلغ قيمتها أكثر من أربعة ملايين دولار. وحكم مجلس تحقيق بأن الواقعة كانت حادثًا عَرَضيًا. ولم تطْفُ حكاية ماكسويل على السطح إلا بعد الحرب.

وقد استحوذ حصار بيترسبورج، الواقعة على بعد عشرين ميلا جنوب مدينة ريتشموند عاصمة الولايات المتحالفة، على السنة الأخيرة من الحرب. وقد استدعت تقنياتها الثابتة إلى الذاكرة حرب القرون الأقدم التى كانت خنادقها ومناعتها ضد القنابل نذيرًا بالقتال الكارثى الذى ساد أوربا منذ خمسين عامًا مضت. وقصفت مدفعية الولايات المتحدة بيترسبورج فى محاولة لطرد المتمردين. ولجأ سكان المدينة الذين بقوا فيها إلى الأدوار السفلى للاحتماء بها. وقال جندى من مسيسبى عندما كانت القذائف تتطاير "كان الأولاد الصغار يراقبونها حتى تسقط، فإذا لم تنفجر كانوا يخرجون البارود منها ويبيعونه".

وازداد شعور الاتحاديين بالإحباط، واقترح المقدم هنرى پليزانتس، الذى كان مهندس تعدين قبل الحرب، فكرة قديمة قِدم حرب الحصار نفسها وهى إجراء عملية حفر تحت خطوط الكونفيدراليين، وخصص له رئيسه الجنرال أمبروز بيرنسايد طاقمًا من عمال مناجم الفحم للقيام بعملية الحفر. وحفر العمال تجويفًا إلى جانب التل عند نقطة تقترب فيها خطوط المتمردين والاتحاديين من بعضهما، وحفروا نفقًا ضيقًا ارتفاعه أربع أقدام ونصف قدم وطوله خمسمائة قدم.

وفى يوم 27 يوليو قام رجال المناجم بحشو النفق، الواقع فى عمق يصل إلى عشرين قدمًا تحت موقع الكونفيدراليين، بثلاثمائة وعشرين برميلا صغيرًا، تحتوى إجمالا على أربعة أطنان من البارود. وكان مقررًا أن يبدأ الهجوم فى اليوم التالى على أن يقوم الجنود الاتحاديون باقتحام خطوط الكونفيدراليين والاستيلاء على موقع مرتفع فى المؤخرة وفتح الطريق إلى مدينة ريتشموند، وكان المأمول أن يؤدى ذلك إلى إنهاء الحرب. وفى الساعة الثالثة والنصف صباحًا، وفى الموعد بالضبط، قام المقدم بليزانتس بإشعال صمام الإشعال. وسجل أحد مرؤوسيه أنه "بعد أن أسرع خارجًا إلى سطح الأرض وقف والساعة فى يده. ومر موعد الانفجار ولم يحدث شيء".

وجن جنون بليزانتس، فقد كان قد اشتكى من قبل من الصمام الأقل جودة الذى أمدوه به، وكان بأطوال قصيرة حتى إنه اضطر إلى تقطيعه إلى شرائح. واندفع رجلان إلى النفق ووجدا مكان الرطوبة التى أطفأت صمام الإشعال فقطعوه وأشعلوه مرة أخرى واستعادوا مكانهم فى الخارج بأسرع ما يمكنهم. وكتب جندى من فوج ميتشجان العشرين: "فى البداية جاءت هزة ورجفة أرضية ورجة كالزلزال. وعندئذ انطلق لسان هائل من النار وارتفع فى الهواء إلى مائتى قدم ثم تبعه عمود طويل من دخان أبيض". وتناثر التراب متجهًا إلى السماء "مختلطًا بالرجال والبنادق والأشجار والألواح الخشبية وكل أنواع الأنقاض".

وأشار ضابط من ألاباما إلى أن "الأرض بدت وكأنها تهتز، وفى اللحظة التالية كان هناك صوت انفجار بدا وكأنه سيصيب كل الطبيعة بالصمم". وقد قتل أو شوّه معظم الثلاثمائة رجل من أبناء كارولينا الجنوبية الذين شغلوا الخنادق فوق اللغم، وقال جندى جنوبى مذهول لضابطه: "لقد انفجر الجحيم".

وبدأ الجنود الشماليون الهجوم عبر الحفرة الهائلة التى خلّفها الانفجار. وقال أحدهم إن المشهد "يتعذر وصفه". لقد كانت الحفرة مزدحمة بمدافع نصف مدفونة وبالجرحى وبأشلاء الجنود، وأضاف البارود الذى لا يزال يتسرب من الشقوق لمسة جهنمية. وقد أثبت الانفجار أنه كان بالغ العنف على الرغم من أن بليزانتس أراد استخدام كمية أكبر من البارود. وأصبحت الحفرة عقبة أمام تقدم الاتحاديين، إذ كان عرضها ستين

قدمًا وعمقها ثلاثين قدمًا. وكان على الرجال كى يعبروها أن يتسلقوا صاعدين حفرة شديدة الانحدار لا يوجد فيها موطئ قدم جيد إلا الرمال السائبة. وعجز الهجوم ضعيف التنسيق عن التقدم بالقرب من حافة الفجوة الضخمة، ودفع الكونفيدراليون مدافع على عجلات لقصف الرجال الموجودين فى الحفرة.

وعندما لاح فجر ذلك اليوم الصيفى استمر أكثر مشاهد الحرب بشاعة حتى النهاية. وفى بعض الأحيان أصبحت الحفرة مزدحمة بالجنود الاتحاديين حتى إن الميت منهم كان لا يجد مكانًا يسقط فيه فيقف منتصبًا وسط الحشد الهائم. وأسقط الجنوبيون قذائف المورتر على رؤوس المهاجمين. وعندئذ بدأ هجوم الجنوبيين المضاد. وقال جندى جنوبى: "كان هذا اليوم عيد شياطين فى هيئة بشرية وبلا أرواح"، وبعد إطلاق نيران أسلحتهم لم يعد الجنود من الجانبين يملكون وسيلة إلا القتال برماح وكعوب بنادقهم. وأصبحت المعركة إعادة تجسيد وحشى لمعارك العصور الوسطى. وعندما انتهت كان الاتحاديون قد فقدوا أكثر من ألفى رجل أى ضعف ما فقده المتمردون. وكتب جرانت لاحقا: "كانت تلك أشد عمل محزن شهدته فى الحرب فى أى وقت"، ولم يكن مغاليًا فى الحزن بسبب الخسارة فى الأرواح، بل فقط بسبب إهدار فرصة اختراق صفوف الكونفيدراليين.

فى أيام البارود الأقدم، اعتبره الكثيرون اختراع الشيطان. ولقيت وجهات نظرهم إقرارًا بها عدة مرات تالية عندما استخدم الناس هذه المادة المتفجرة لإيجاد جهنم على الأرض. ومن بين النكبات التى جسدت أهوال معارك بارود القرن التاسع عشر القتال الذى دار فى جيتيسبرج وبنسلڤانيا على مدى الأيام الثلاثة الأولى من شهر يوليو عام 1863. وكان الجنرال روبرت إى. لى قد حملته الآمال التى راودت الولايات المتحدة الإحدى عشرة الانفصالية إلى الإقليم الشمالى سعيا إلى إحراز انتصار حاسم. والتقى الجيشان بالمصادفة خارج البلدة الجامعية الريفية عندما أرسل الكونفيدراليون بعثة للبحث عن بعض الأحذية التى كانوا يحتاجون إليها بشدة. وفى اليوم الأول تقهقر الاتحاديون فوق هضبة "سيمترى ريدج" الطويلة جنوب القرية، وثبّت طابورهم على

التلال من الطرفين. وفى اليوم التالى دفع لى بقواته إلى هجوم منسق على عدة نقاط على طول الطابور، ونجح تقريبا فى اختراقه. وفى اليوم الثالث وقف الجيشان وهما يرمقان بعضهما عبر ميل من الحقول المفتوحة. وتآكلت مناوشة ضد القوات الاتحادية عند منتصف الصباح، وساد هدوء عميق عبر الأراضى الطبيعية الريفية. ولمدة ساعة أو أكثر كان العدو الوحيد الذى على أى من الطرفين مكافحته هو حرارة الصيف المتصاعدة.

غير أن لى لم ينجز ما يريد. لقد ضرب الفيدراليين لمدة يومين متتابعين، ولا يستطيع أن ينسحب ببساطة. وإذا استطاع كسر طابور الاتحاديين بهجمة واحدة نهائية، فربما أمكن لقضية الولايات الإحدى عشرة المتحالفة أن تنتصر. ولم يكن ذلك حقيقيًا، وكان لدى لى حس إستراتيجى يكفيه لكى يدرك ذلك، ولكن الأمر كان قد وصل إلى الجنود الجنوبيين: النصر فى متناول أيدينا، والشجاعة هى كل ما نحتاج إليه.

وبدأ الجنرال لى بحاجز من نيران المدفعية. وكان تأثير المدفعية فى منتصف القرن التاسع عشر امتدادًا مباشرًا لما حاول الملك إدوارد الثالث إنجازه فى كريسى قبل خمسمائة عام: الصدمة. وقد ظل صوت المدافع عنصرًا حاسمًا فى قدرتها. واستطاع الارتجاج إذهال المشاة المتقدمين حتى عندما لم تصبهم قذائف المدافع. وقد كان مدفع من عيار 12 باوندًا يطلق اثنين ونصف باوند من بارود عالى النوعية، يسبب إثارة نفسية حتى إن كل رجل فى مدى القذائف كان يشعر بها فى أعماق أمعائه. ولم تستطع قذيفة مدفع كروية إلا قتل عدد محدود من الرجال ولكن هدير انطلاق المدافع المهيمن والموهى للإرادة استطاع دفع سرايا بأكملها إلى الفرار نحو المؤخرة وهم ينشرون الذعر أينما ذهبوا. وصرّح ضابط مدفعية كونفيدرالى بأنه كان يفضل استخدام الطلقة الكروية حتى على مدى قريب، لأنها كانت "أكثر فاعلية فى كسر طابور مهاجم من قذيفة الشظايا أو علبة الشظايا التى لم تصدر مثل تلك الضجة الصادمة، مع أنها أصابت ضِعف العدد بالعجز".

وفى جيتسبورج شغّلت الطواقم، التى يضم كل منها عشرة رجال، المدافع بنفس الأسلوب الذى اتبعه المدفعيون عبر القرون بدك قذيفة البارود إلى أسفل ماسورة

المدفع، وإيصال لهب إلى الحشوة الدافعة عبر فتحة تهوية فى المؤخرة. وقد اخترع الكيميائيون بادئ إشعال أتاح للطاقم إطلاق المدفع عن طريق هز حبل قصير.

وبعد الخروج من الماسورة بسرعة 1200 ميل فى الساعة، تظل قذيفة المدفع الكروية الصلبة طائرة بسرعة تفوق سرعة الصوت عندما تصيب هدفًا على بعد نصف ميل. وعندما أطلقت القذيفة بمستوى مسطح ضربت الأرض على بعد نحو أربعمائة ياردة ثم ارتدت وظلت مميتة أثناء ارتدادها إلى مسافة أبعد وصلت إلى مئات الياردات، وكانت تنثر فى كل ارتدادة حطاما يمكنه هو ذاته أن يقتل جنودًا بالقرب منه أو يصيبهم بجراح خطيرة.

واختار نقيب فى المدفعية أن يطلق بالتبادل قذائف الشظايا، وهى تنطلق من علب معدنية تحمل 85 طلقة كبيرة من الرصاص. وكانت الحاوية تتفجر مِزَقا عندما تخرج من الفوهة، فتسمح للطلقة أن تطير خارجها على شكل مخروطى. وكان وابل من القطع المعدنية مدمرًا لحشود الجنود.

وقد كانت الطلقات المتفجرة يتم إطلاقها عاليا من مدافع المورتر منذ الأيام الأولى للبارود. وبحلول عصر الحرب الأهلية سمحت تصميمات محسنة بإطلاقها من المدافع كذلك. وكانت قذيفة عيار 12 باوندًا المصنوعة من حديد الزهر تشحن بست أونصات من البارود المفجر. وعند إطلاق إحداها كان المدفعيون يقومون أولا بتقدير المدى وضبط الصمام الذى سوف يدمر بواسطة لهب شحنة البارود الدافعة. وقد حاولوا توقيت القذيفة اللازم لانفجارها فوق الهدف وإصابة الرجال والخيول والمدافع برذاذ قطع الحديد.

وباختصار أصبحت مدفعية الميدان مهلكة إلى حد أنها هددت باجتياح جنود المشاة أو الفرسان. وكان الجنرال لى يعلم أنه سيكون مستحيلا أن يتقدم إلى مواجهة مدفعية الولايات المتحدة التى اصطفت على سيمترى ريدج. وكانت خطته أن يعطل أو يدفع بعيدًا عددًا من المدافع يكفى لمنح رجاله فرصة عندما يندفعون إلى الأمام. ولكى ينفذ خطته جمع أكثر ما استطاع حشده من مدافعه التى بلغ إجماليها 135 مدفعًا، مثلت أعظم حشد من مدفعية الكونفيدراليين أمكن جمعه فى أى وقت.

وأطلت سماء زرقاء صافية على الحقل الفسيح، وكان الهواء يتهادى مع حرارة شهر يوليو. وسجل مدرس مدنى للرياضيات دقيق فى مواعيده أن الساعة كانت تشير إلى الواحدة وسبع دقائق بعد الظهر عندما قطعت الصمت طلقتا إشارة. كانت المحاولة اليائسة تشق طريقها. وسجل أحد ضباط المدفعية الجنوبيين المشهد قائلا: "فجأة وكما يبدأ الأرغن العزف فى الكنيسة تلا الإشارتين هدير هائل من جميع المدافع". وكان إطلاق مدفع واحد يحدث صوتًا مرعبًا يجلجل مسافة عدة أميال وسرعان ما ينضم إلى هدير بطارية المدفعية الجنوبية رد من مدافع الاتحاديين محدثا "صخبًا فظيعًا" يفوق الخيال. ومع إطلاق المدافع مئات النوبات فى الدقيقة الواحدة فى ذروة هذا الوابل من القصف، قال أحد الجنود: إنه "لم يستطع تمييز أى صوت معين، فقد كان هديرًا واحدًا مستمرًا ومفزعًا. وبدا أن الأرض تهتز". وكان المدفعيون ينزفون من كلتى الأذنين نتيجة الارتجاجات، وظل بعض الجنود يعانون الصمم الكامل لمدة يومين بعد المعركة.

وبدأ الدخان على الفور فى نشر الظلام على المشهد، وهى إحدى السمات المميزة لكل ميدان قتال يطلق فيه البارود، وهو يلسع العيون ويصيب الرئتين بالتحجر. وكان المدفعيون يطلقون المدافع وهم فى حالة عمى فعلى. وذكر أحد الشهود أن "الهواء المعتم والمتثاقل تحول الآن إلى جو كبريتى مظلم وموحش"، وملأ طعم البارود اللاذع أفواه الجنود، "وبدت الشمس من خلال الدخان كرة حمراء عملاقة".

وكان الجنود على الجانبين ينتظرون بالقرب من مدافعهم كل فيما يخصه متشبثين بأى مخبأ حيثما وجد مما يكبدهم محنة غير إنسانية. ورصد الرائد والتر فان رنسيلير من كتيبة نيويورك الثمانين "قوسًا متحركًا بشكل دائم من صواريخ حديدية، وهى تصدر صريخًا حادًا متحديًا بينما يجتار كل واحد الآخر وهما معلقان فى الهواء". وكانت القذائف تقترب مع هسيس سريع. وتفتتت الأشجار ونُثر التراب بفعل القذائف المرتدة. وشعر أحد الرجال بالضغط الذى أحدثته قذيفة مارة فوق رأسه، وقال إنه رآها "وقد شقت طريقها عبر جثتى رجلين من سريته، وشقت جثتيهما بالفعل".

واستطاع الجنود مشاهدة القذائف وهى تنفجر تحت السماء فوق رؤوسهم. وقال محارب قديم: "كانت الومضة عبارة عن شعاع برق لامع مشع من نقطة ما، وفى

جزء من ألف جزء من الثانية أخلى مساحة لسحابة منتفخة صغيرة وبيضاء تشبه جزّة من أخف أنواع الصوف، وأكثرها بياضًا. وقد نثر كل واحد من هذه الانفجارات قطعًا من القذيفة الحديدية فى جميع الاتجاهات. وقال جون دَنّ الجاويش بالجيش وعضو سرية ديلاوير الأولى: "إن ما حدث كان مثل كابوس مرعب بينما ظل البعض مفتونا بعظمة العاصفة المروعة".

وعلى الرغم من كل الصخب والضراوة لم يضعف القصف الكونفيدرالى لا قدرة قوات الاتحاد ولا عزيمتها بالقدر الذى كان الجنرال يأمله. فقد دمرت المدافع الفيدرالية فى المنتصف وانفجر العديد من عربات الذخيرة محدثة دمارًا أكثر حولها، غير أن العديد من نوبات الإطلاق الكونفيدرالية كانت تتجه إلى أعلى وتهبط إلى الأرض عند مؤخرة خط القتال الاتحادى. وقد لخص نقيب بروسى حضر المعركة كمراقب الهجوم المدفعى الهائل بقوله: "كان مضيعة للبارود".

كانت الغريزة الطبيعية فى مواجهة مثل عاصفة البارود هذه تدعو إلى حفر الخنادق، ومع ذلك كانت فكرة أن سلوكًا كهذا لا يليق برجل شجاع لا تزال على قيد الحياة. ففى جيتسبورج كان إيرازموس ويليامز عضو سرية فيرجينيا الرابعة عشرة قد اضطر للبقاء فى مكانه تحت قصف الشماليين ردًا على قصف مدفعية لى، فبدأ فى حفر فجوة ضحلة مستخدمًا سكينًا وحربة بندقية فوبخه ملازم قائلا له: "لماذا يا ويليامز؟ أنت جبان". فرد عليه قائلا: "يمكنك أن تصفنى بما تشاء، ولكن عندما يحين الوقت سوف أخرج سالمًا". وأبدى الملازم استعداده للمقاومة وليكن ما يكون. وفى بداية وابل النيران سحقته قذيفة مدفع كروية. وذكر ويليامز أن دماءه "تناثرت فوق جسمى كله".

وعندما شعر قادة الاتحاد فى جيتسبورج بالقلق من استنفاد المدفعيين لذخيرتهم، أرسلوا أمرًا بوقف إطلاق النار. وأقلعت طواقم المدافع عن عملهم المحموم فى نحو الساعة الثانية والنصف. واستمرت مدافع المتمردين فى هديرها لمدى نصف ساعة أخرى أو ما يقاربها حتى التزمت الصمت هى أيضًا. وكان النصف الثانى من خطة لى على وشك أن يبدأ.

وسوف تسند قيادة الهجوم إلى اثنين من قادة الفرق: الأول هو أبرع ضابط ميدان مثقف، والآخر بليد سيئ السمعة. وكان البريجادير جنرال جيمس جي. پتيجرو قد تخرج بأعلى مراتب الشرف فى جامعة كارولينا الشمالية ويتحدث ست لغات، وتجول عبر أوربا وألف كتابا. وتخرج الميجور جنرال جورج إى. بيكيت، وكان ترتيبه الأخير، من أكاديمية ويست بوينت العسكرية وأحرز سجلا غير متميز فى الجيش. وبشعره المتجعد الواصل إلى الكتفين والمشرب بزيت معطّر، قاد 5800 رجل من فيرجينيا يمثلون الفرقة الكونفيدرالية الجديدة الوحيدة فى الميدان.

وبعد أن تم إخطار الجنود الكونفيدراليين بخطة الهجوم على وسط القوات الشمالية، تبينوا أن ذلك عمل يبعث على اليأس، وقال أحدهم إن بعض الجنود "ظلوا ساكنين ومستغرقين فى التفكير مثل صمت أفراد طائفة الكويكرز فى اجتماعاتهم"(*). وصاح قائلا: "سوف يكون ذلك جحيمًا. استعدوا للأسوأ". وتأهب اثنا عشر ألف رجل ونظموا أنفسهم فى طوابير يزيد طول كل منها على ميل، وقد احتشدوا فى صفوف جنبًا إلى جنب ووضعوا بنادقهم على أكتافهم فلن يكون هناك إطلاق نار حتى يصلوا إلى خط الاتحاديين، وبدأوا خطاهم.

وكانت الحرب الأهلية أول نزاع ينشب القتال فيه كله تقريبا بالبنادق، وكانت البندقية هى التى جعلت منه مناطحة غير مسبوقة. وحمل معظم الجنود الكونفيدراليين على أكتافهم بندقية إنفيلد ذات الفتحة الضيقة، وانتظرهم الجنود الاتحاديون ببنادق سبرينجفيلد وهى النسخة الأميريكية للنموذج البريطانى. وكلا النوعين استعملا رصاصة مينييه مخروطية الشكل البالغ عرضها ما يزيد بالضبط على نصف بوصة. وكانت تكلفة كل سلاح نارى بسعر الإنتاج الكلى أقل من خمسة عشر دولارًا.

وقد زادت البنادق كلا من المدى ودقة التصويب لدى إطلاق سلاح جندى المشاة. وكانت دقة قذيفة مينييه تصل إلى ربع ميل على الأقل. وبدلا من أن يقذف الجنود الاتحاديون وابلا من رصاصات بدون تسديد، جهزوا لانتقاء أهداف مع وجود توقع

(*) تتميز اجتماعات هذه الطائفة المسيحية بفترات صمت طويلة من أجل العبادة والتأمل. ويطلق على هذه الطائفة أيضا: «طائفة الأصدقاء»- المترجم.

معقول لضرب رجالها . وكانت البندقية صديقة الجندى المدافع ، وقد تمكن وهو مستتر وراء شجرة أو صخرة من قتل مهاجم وراء آخر . وأصبح هدفًا سهلا كل جندى جنوبى متقدم ، توقف لكى يتخذ وضع التسديد أو إطلاق النار أو إعادة شحن سلاحه .

وكانت دقة التصويب ومدى البنادق ردًّا مهلكًا على التقنيات النابليونية التى تعلمها كثيرون من جنرالات الحرب الأهلية فى أكاديمية ويست بوينت العسكرية . وقد اقتضت هذه التاكتيكات شن هجمات جسورة من حشود الجنود بقصد صدم واكتساح المدافعين حتى يتقهقروا إلى المؤخرة أو يُرفعوا على حراب البنادق . وكان معظم تاريخ أسلحة البارود النارية ممثلاً فى ميدان القتال ذلك اليوم ، فقد رفع رجال كتيبة نيوجيرسى الثانية عشرة البنادق القديمة ذات الماسورة الملساء . وكانت هذه البندقية - باستثناء بادئ الإشعال العامل بالنقر مجرد تنويع على قربينة القرن الخامس عشر . وقد تسلحت سريتان من فوج كونيكتيكت ببنادق شاربس الملقمة من المؤخرة التى ضمت كثيرًا من خصائص أسلحة القرن العشرين . واستطاعت هذه البنادق إطلاق النار بسرعة جعلت سخونتها مفرطة ، حتى إن الرجال اضطروا إلى صب الماء على المواسير .

وعندما تقدم الطابور الكونفيدرالى أطلق المدفعيون الاتحاديون طلقات صلبة مباشرة على حشود الجنود ، ووقّتوا القذائف المتفجرة بحيث تنفجر أمام صفوف الجنود . واستطاعت قذيفة واحدة أطلقت إلى مكانها بدقة قتل عشرة رجال دفعة واحدة . وتلقى جنود بتيجرو على ميسرة الكونفيدراليين أسوأ جزاء من نيران هذه المدفعية ، وأصيب البعض بالذعر وفروا إلى المؤخرة أو استسلموا أو ألقوا سلاحهم فحسب .

وجاءت أغلبية الجنود الكونفيدراليين . واتفق الجنود الشماليون على القول بأنه "كان مشهدًا رائعًا ، وجهدًا عظيمًا يليق بالجندية" ، فقد سار آلاف الجنود المتدين عبر الميدان كما لو كانوا فى استعراض عسكرى كبير بينما تضبط فرق الموسيقى العسكرية إيقاع الخطوات ، وتشكل حراب البنادق نهرًا من الصلب . وظن جندى اتحادى أنهم يبدون "مظهرًا كأنهم مخيفون ولا أحد يقاومهم" ، والأمر الذى أدهش الشماليين هو توقف الكونفيدراليين لتنظيم صفوفهم حتى بينما كانت قذائف المدفعية تشق طريقها إليهم .

وكان الجنود الجنوبيون يفوقون الجنود الشماليين الرابضين أو المستلقين وراء حائط

حجرى منخفض بنسبة اثنين إلى واحد على مقدمتهم المباشرة. وأوقف الشماليون إطلاق النار بينما كان طابور المتمردين يقترب. وكان الضباط فى النزاعات القديمة يحاولون فقط أن يطلق جنودهم زخات متناسقة، أما الآن فقد اختلفت التعليمات وكانت عبارة: "سدد على مستوى منخفض" هى الكلمة التى تتردد على طول صفوف الجنود، وكان لدى الجنود فى المعركة ميل إلى إطلاق النار على علو مرتفع، ولذا كانت التعليمات تقول: "دقق فى اختيار الهدف"، "إطلاق منخفض وبثبات".

وعندما أصبح طابور الكونفيدراليين فى مدى النيران، فتح الجنود الاتحاديون النار وبدأ قتال جدّىّ. وكان الصوت كثيفًا ومثيرًا للأعصاب. "كانت هناك قعقعة تشبه تلك التى يصنعها ولد يمرر عصاة على طول سور من الأوتاد، ولكن القعقعة كانت فقط أسرع وأعلى صوتًا". وكان وابل الطلقات المفاجئ بالنسبة للمتمردين "عاصفة ماطرة مع نتف ثلجية صنعت شهقة واحدة من أجل التنفس". وانحنى الجنود المتقدمون إلى الأمام وكأنهم يمرون فى عاصفة. وقعقعت الرصاصات ضد سياج خشبى شكّل آخر عقبة أمام الطابور الاتحادى. "وتساقط رجال بتيجرو من ذلك السياج وكأن منجلا عملاقًا اكتسحهم".

وفى الثلاثين ياردة الأخيرة فقط اندفع المهاجمون فى هجمة، وفى هذه المرة كان الجنود الاتحاديون يطلقون النار عليهم من أجنحتهم المكشوفة إضافة إلى المقدمة. واندفع عدد قليل من المتمردين بعنف فى صفوف الشماليين. ووصل القتال إلى ذروته سريعًا. ويتذكر أحد الجنود الاتحاديين أنها "جاءت كلمح البصر". واستجمع الفيدراليون قواهم وصدوا المتمردين. وبعد ما بدأت المعركة بعشرين دقيقة بالكاد انتهى عهد أعظم هجوم للبارود. وتقهقر من نجوا من الكونفيدراليين إلى خطوطهم تاركين وراءهم أكثر من نصف عددهم إما قتلى أو جرحى أو أسرى. ولخص نقيب من فيرجينيا التجربة بقوله: "لم نربح شيئًا غير العظمة".



مدفع وطاقم مدفعى اتحادى ممن تصدوا لهجوم بيكيت فى جيتسبورج

فى تلك الليلة نزل المطر. ورقد مئات من الجنود الجرحى فى المنطقة الفاصلة بين الجيشين وهم يتأوّهون من الألم ويلاقون حتفهم. ولم تكن أى من القوتين مستعدة نفسيًا لاستئناف النزاع فى اليوم التالى. وفى ليلة الرابع من شهر يوليو، تقهقر الجنرال لى حاملا جنوده الجرحى فى رحلة العودة الموجعة إلى فيرجينيا.

وبعد الحرب قام الدكتور ريد بونتيكو مدير المستشفى العسكرى فى واشنطن بإعداد سجل مصور للإصابات التى عانى منها الجنود فى النزاع. وكانت الصور تذكرة رهيبة لتلك البطاقات التى أعدها المحاربون المتفائلون قبل زحفهم إلى القتال منذ أربع سنوات، وكل ما تغير هو أن أذرعًا وأرجلا خشبية حلت محل الأذرع والأرجل البشرية، وكل ما تغير هو أن الأزياء العسكرية نزعت جانبًا لتكشف عن جروح متقرّحة وجذوع أجساد مشوهة وعاهات غريبة الشكل، والآثار الفادحة لأسلحة البارود على الأجساد التى لاحامى لها. وكل ما تغير هو أن الوجوه المتغطرسة نالت حزنًا مذهلا ومرهقًا.

الفصل الثالث عشر
الصنف القديم

«قبل أن أسمع الضجة كنت أنظر إلى الشباك الذى يعلو الباب، وأتذكر بوضوح رؤيتى للزجاج كله وهو يطير خارج الشباك. وكان واضحًا أن كل لوح زجاجى كان كاملا ثم تكسر وسقط». كان لاموت دو بون فى الثالثة من عمره عندما تكشف هذا المشهد أمامه. وعندما شب وسط أضخم مصنع للبارود فى العالم قدر له أن يشهد أحداثًا غريبة وعنيفة طوال حياته. وواصل لاموت اهتمامه بالكيمياء فى جامعة پنسلڤانيا. ولما لم يكن متأثرًا بالشعور بالاكتئاب الذى أصاب جده، فإن ذلك الشاب طويل القامة النحيف أخذ يستمتع بحياته وتدخين السجائر الرفيعة والتصرف كمهرج. وعندما تخرج فى الجامعة عام 1849، تعرض للإغراء كى يجرب حظه فى مناجم الذهب فى كاليفورنيا، ولكنه بدلا من ذلك انضم إلى الشركة وسرعان ما تولى الإشراف على المصفاة لتجهيز نترات البوتاسيوم للطاحونة. وأنشأ «كيميائى العائلة» مختبرًا وقضى وقت فراغه فى استقصاء صفات وإمكانات البارود.

وكانت نترات البوتاسيوم معترفًا بها منذ زمن طويل باعتبارها العنصر المثالى فى توفير الأوكسجين الذى حول اشتعال الكربون والكبريت إلى متفجر حارق. وكانت تكلفتها هى العائق، لأن جمع النترات ومعالجتها الصناعية تتطلب نفقات باهظة سواء تم الحصول عليها من أنواع التربة فى الهند أو صفيت من الزبل المتعفن.

وكانت نترات الصوديوم صالحة بنفس الجودة كأساس للبارود، وبرخص التراب على عكس البوتاسيوم. وكانت هناك كميات هائلة متاحة فى ساحل مناطق تشيلى، وكان عيبها الخطير هو امتصاصها المسبق للرطوبة مما يجعل البارود مبللا. وبحث لاموت وسائل استخدام هذا النمط من النترات فى صناعة بارود صالح للاستعمال. وفى عام 1857 قادته التجربة والخطأ المعززة بنفاذ بصيرته فى الكيمياء إلى تسجيل براءة اختراع لما سمّاه: «تحسين البارود». وكان هو التغيير الأساسى الوحيد للتركيبة التقليدية الذى أثبت أنه عملى على مدى تاريخ البارود الطويل.

وعندما طحن نترات الصوديوم والكبريت والفحم النباتى معًا بالطريقة المعتادة خلط الحبيبات الناتجة بالجرافيت لمدة اثنتى عشرة ساعة كاملة. وشكل الجرافيت طبقة خارجية خفضت الميل إلى التقاط الرطوبة إلى حد مثير. واسترعت الانتباه خاصية فى البارود الجديد عرفت بحرف «B» للبارود المتفجر. ولم تكن لها فائدة فى المدافع. ولأول مرة فى تاريخ هذا المتفجر القديم يتم تشكيل مجموعة متنوعة لأغراض تجارية فقط. وهذه الاستخدامات، وهى تفجير الأنفاق واستغلال المناجم وتسوية معدلات الميل، فاقت التطبيقات العسكرية.

وقرر عمه هنرى بتعقل ترقية لاموت ليصبح شريكًا فى الشركة، وأرسله إلى أوربا فى عام 1858 ليجرى بحثا دقيقا لحالة صناعة البارود عبر الأطلنطى. وقال لاموت فى تقريره: «مما رأيته من الطواحين هنا، أرى أنها متخلفة عنا تخلفًا بعيدًا»، وعلى الرغم من هذه الثقة أبدى لاموت اهتمامًا مدققًا بكل شىء رآه فى جولته الكبرى المتعلقة بالبارود. وقد فحص الآلة البخارية الحديثة التى تزوّد الطواحين الدوارة بالطاقة فى مصنع ولثام أبيى فى إنجلترا. وكانت الطاحونة الخالية من العيوب فى شبانداو فى برلين الغربية تقوم بتشذيب مواد صنع السجاد على جميع الأرضيات، ولم يتعرض المصنع لأية حادثة طوال أكثر من عشرين سنة. وعندما زار لاموت المصانع الفرنسية، حيث درس جده مع لافوازييه، شاهد طواحين سحق الخامات وهى لا تزال تعمل. وقيل له إن الفرنسيين كانوا يعملون على إنجاز طريقة لتشكيل حامض النتريك ودمجه مع البوتاس لإنتاج نترات پوتاسيوم بطريقة اصطناعية.

وبعد عودة لاموت إلى الوطن كان بارود لاموت المتفجر يحقق نجاحًا عظيمًا. وكانت مناجم فحم الأنثراسيت فى بنسلفانيا الشرقية أسرع أسواق البارود نموًا. وقد باعت عائلة دو بون إنتاجها هناك عبر وكلاء فى مدن التعدين مثل مونتش تشنك وسكرانتون وبيتستون. وكانت العائلة تشحن البارود فى البداية بواسطة عربات الشحن والقنوات المائية ثم السكك الحديدية فى وقت لاحق، ولكن نفقات الشحن وحالات التأخير والأضرار التى تصيب البارود فى الطريق أضرت بعلاقات الشركة مع الطواحين المحلية.



لاموت دو بون (1831-1884)

وفى عام 1859 اشترى هنرى دو بون، بدعم من لاموت، طاحونة بارود صغيرة على خور وابوالوبن كانت قد تعرضت للإفلاس، وهى تقع على بعد عشرين ميلا من ويلكس - بار. وكانت هذه الخطوة عادية فى ظاهرها، ولكنها لم تكن مسبوقة بالنسبة لعائلة دو بون، فقد كانت تنتج البارود على خور براندیواین لأكثر من نصف قرن. وقد أدى الإشراف الشخصى الوثيق لأفراد العائلة إلى تمتع إنتاجهم بأعلى سمعة بالنسبة لجودته. وسجل هذا التوسع الصغير نقطة تحول فى الصناعة ككل، إذ إن شهية دو بون لامتلاك شركات منافسة سوف تبرهن على أنها لا تشبع، وعلى مدى نصف القرن التالى لن تهدف الشركة إلى شىء أقل من الاحتكار الشامل لصناعة البارود فى أمريكا.

وقد خلّفت الحرب الأهلية فى أعقابها وفرة فى البارود وفائضًا من صنّاعه. وأقام المقاولون الطواحين ووسعوها لإشباع شهية المدافع ومطالب المستخدمين المدنيين. ومع السلام اختفت شهوة الحكومة للبارود بين ليلة وضحاها. وأصبح السوق مزدحمًا وعرضة لمنافسة شرسة.

وقد كافحت الطواحين الصغيرة، التى اجتازت بالكاد مرحلة الإنتاج اليدوى، للحصول على الأسواق المحلية فى مناطق التعدين. وفى غرب الولايات المتحدة كانت مجموعة من المشتغلين بالمناجم قد استثمرت مائة ألف دولار لبدء تشغيل مصنع البارود أثناء الحرب. وقد قاومت هذه الشركة وغيرها محاولات الشركات الشرقية لإعادة تأسيس موطئ قدم فى الغرب.

ومع الفوضى الضاربة فى الصناعة كان من الصعب على أى شخص أن يحقق ربحا من طحن البارود فى عصر ما بعد الحرب. وكان الحل الذى اهتدت إليه الشركات الأكبر هو تنظيم السوق: أى تثبيت الأسعار والتحكم فى المنافسة. وشهدت أواخر سنوات القرن التاسع عشر سعى روكفيلر إلى احتكار السوق فى النفط، واحتكار كارنيجى للصلب، وشركة سويفت للحوم البقر. وحتى فى هذا المناخ كان تعزيز صناعة البارود لافتًا للأنظار بسبب انعدام الرأفة فيها.



عامل فى مصنع دو بون بجوار براميل بارود صغيرة

وعندما انتهت الحرب، وهنرى دو بون فى الخمسينيات من العمر، أصبح الرجل المحافظ بل والأوتوقراطى الشرس فى إمبراطورية دو بون المتنامية. ولما كان شديد البخل على نحو فاضح، جمع فروع أشجار الصفصاف أثناء سيره فى المنطقة، وأمر بضمها إلى إمدادات الفحم النباتى. وقاوم الكهرباء والآلة الكاتبة، وكان يكتب رسائله بريشة الكتابة وعلى ضوء شمعة. ونظرا لأنه كان رجل أعمال داهية على الدوام، وجّه الشركة نحو ربحية ثابتة.

وكان تشارلز بيلين، قريب أسرة دو پون بالنسب والذى أدار فرعهم على خور وابوالوبن، قد كتب فى رسالة له عام 1870 أن «الأمور المالية تشبه العمليات العسكرية، فالقوة الأكبر تدير القتال، أما القوة الصغيرة التى لا أهمية لها فإن عليها أن تطهر الطريق أو تضيع هباء» واتخذ لاموت نفس الأسلوب، فوجّه مذكرة فى الموضوع مفادها: «أقترح إعلان الحرب». وكان أول أهداف هذه الحرب منطقة شويلكيل للفحم بالقرب من بوتستاون ـ بنسلفانيا. وقد فجّر عمال المناجم سبعة ملايين طن من فحم الأنثراسيت كل عام، وكانت سوقًا لمشترى البارود، حيث يتنافس كبار وصغار صناع البارود على هذه التجارة.

وحصل لاموت على رأس جسر بشرائه طاحونة هنرى ويلدى سرًّا، واحتفاظه بهنرى كرئيس صورى. ثم التقى بألبرت راند رئيس شركة لافلين وراند صانعة البارود ومقرها نيويورك، وهى الوحيدة التى تلى شركة دو بون. وعقدت الشركتان اتفاقية لاقتسام العمل بينهما فى حقول شويلكيل. وكانت اتفاقيتهما قاتلة بالنسبة «لصغار الشركات» على نحو صارم. ففى البداية مُنح مالكو الطواحين الصغيرة فرصة لتصفيتها أو الانضمام إلى كارتل مع «الاثنين الكبيرين». وقبل عدد قليل منهم. بعد ذلك خفضت شركة دو بون الأسعار على أمل إجبار «الطواحين العدوة» على الخروج من المهنة. وذكر ويلدى أن القصد من الحملة هو «إعياء الرجال الصغار». وقد استغرقت مدة أطول مما تعشم لاموت. ورأت شركات الفحم، وهى الضحايا الأخيرة، الاتجاه الذى تأخذه الأحداث واستمرت فى الشراء من المنتجين المحليين، حتى ولو مقابل أسعار أعلى، لدرء خطر الاحتكار.

وقام سولومون تورك، الذى أصبح رئيسا لشركة لافلين وراند عام 1873، بفحص بعض التاكتيكات النهمة التى اقترحها شريكه فى المشروع. وقال: «أعتقد أن هذا العالم كبير بما يكفى لكى يسع الجميع. وأنا أعلم أننا لن نخرج بشىء عندما نتخلى». ولكن أسرة دو بون كانت صارمة. وتم شراء حقوق طاقة المياه لحرمان الطواحين المنافسة منها، واستئجار عمال الشركات العدوة. واعترض ويلدى بريد الموظفين المهرة بحثًا عن عروض العمل التى قد تقدم لهم. وهدد صناع الماكينات، وقدمت الرشاوى لرؤساء المناجم، وفى نهاية الأمر سيطرت القوة الأكبر، وبحلول عام 1878، قام ملاك الطواحين الصغار إما بتصفية أعمالهم أو بإعلان إفلاسهم.

وفى نفس الوقت مدد هنرى الحرب إلى المستوى القومى، ففى شهر إبريل عام 1872 انضم إليه ممثلون لشركة لافلين وراند وعدد قليل من منتجى البارود الكبار، وأشرف على تأسيس اتحاد تجارة البارود الذى أصبح مجرد «اتحاد البارود» الاحتكارى. وسرعان ما أدرك ملاك شركة وارين للبارود فى ولاية مين معنى تحدى الاتحاد، وعندما رفضوا إبقاء أسعارهم فى الحدود المتفق عليها، أرسل لاموت وفدًا من عضوين لمطالبتهم بالإذعان ولكنهم رفضوا تهديدهم. وعرض المبعوثان شراء حصصهم بالكامل. وكانت الإجابة بالرفض والطرد. وبدأ الاتحاد فى البيع بأقل من أسعار شركة وارين فى منطقة تسويقها. ورد رجال البارود فى الشركة بالمقاومة، وظلوا يصارعون مدة سبع سنوات قبل أن ينزلقوا إلى الإفلاس.

لم يستغرق الأمر وقائع كثيرة جدا مثل هذه لبثّ الخوف الشديد من نفوذ الاتحاد فى عقول أولئك الذين استثمروا أموالهم فى طواحين البارود، وقد فضلوا بشكل عام الإذعان على الإفلاس المالى. وعندما أسس الاتحاد كان الأعضاء يسيطرون فعليا على 78 % من سوق البارود فى الدولة مع امتلاك شركة دو بون 37 % من نفس السوق. وقد صعدت هذه الأرقام مع تواصل عمليات الاندماج. وانتهى زمن طاحونة البارود الصغيرة.

وكانت شركة دو بون نفسها تتوسع حتى عندما كان الاتحاد الاحتكارى يقوم بتركيز الصناعة. وفى عام 1876 اشترت شركة ديلاوير شركة هازارد للبارود وهى ثالث أكبر صناع للبارود فى أمريكا، وأحيط تغيير الملكية بالسرية. وبنهاية سبعينيات القرن التاسع عشر، ومع صمود شركة لافلين وراند المنافس الخطير الوحيد، اعترف لاموت

بأن اتحاد البارود «لم يكن إلا اسمًا آخر لشركة دو بون وشركائها».

وبحلول عام 1889 سيطر الاتحاد على 95 % من سوق الولايات المتحدة لبارود البنادق وباع 90 % من بارود التفجير. وشرح هنرى رؤيته للاندماج على النحو التالي: «نحن لانسمح لأى شخص بأن يملى علينا ما سوف نفرضه من ثمن وشروط وفى أى ظرف. نحن نقرر إملاءاتنا الخاصة بنا».

فى سبعينيات القرن التاسع عشر عاد لاموت إلى موضوع تحسين البارود. وكان قد عرف من تعاونه مع توماس رودمان الذى توفى عام 1871، أن المدافع الكبيرة كانت تحتاج إلى بارود يحترق ببطء مولدًا ضغطًا أثناء تحرك القذيفة إلى أعلى ماسورة المدفع. وقد أدار لاموت مئات التجارب لكى ينجز صناعة بارود مطابق للمواصفات يوفر أفضل حركة للقذائف عند إطلاقها. وعند نقطة معينة أحصى بدقة الحبيبات فى براميل متعددة يسع كل منها مائة باوند من البارود لكى يفحص تأثير تنوعات حجم الحبيبة. وكانت نتائج هذه الفحوص، التى اكتملت عام 1875، نمطًا من البارود سمى «سداسى الأضلاع والزوايا» واستخدمت صفائح مشكلة فى عملية الكبس لإنتاج شذرات قطرها بوصة ونصف مع ثقب فى منتصفها، وقد كانت تأخذ تقريبًا شكل صامولة عجلة العربة. وقد ازداد توليد الغاز الساخن لأن الثقب اتسع عند احتراق البارود، بينما نمت المساحة خلف القذيفة. ونظرا لأن البارود سداسى الأضلاع والزوايا كان أكثر تماسكًا من «البارود العملاق»، استخدم فى جميع مدافع الولايات المتحدة الكبيرة طوال العقدين التاليين.

وبالإضافة إلى إيصال البارود إلى ما يقارب الشكل الأعظم فاعلية قدم التعاون بين رودمان ودو بون واحدًا من مشاريع البحث المبكرة والمعتمدة على العلم من أجل الأغراض العسكرية. ففى خمسينيات القرن التاسع عشر كانت القواعد القائمة على التجربة والحدس لا تزال سائدة فى تشكيل البارود. وبحلول سبعينيات القرن نفسه تجذر البحث المنهجى فى النظرية وعلم الرياضيات، وأصبحت الآلات الدقيقة أدوات قياسية.

وأنتج صناع البارود البريطانيون من جانبهم بارودًا مكبوسًا بقوة على شكل

«حبيبات للبنادق الكبيرة» لاستخدامه فى مدفعيتهم الأكبر حجمًا. وفى عام 1882 قام التقنيون الألمان بتأخير الاحتراق حتى إلى أبعد من ذلك بواسطة خفض نسبة الكبريت إلى 2 % فقط، واستخدام فحم نباتى صنع من قش نبات الشيلم لم يترك ليتفحم تمامًا. وقد كبسوا هذا البارود إلى قطع منشورية الشكل يبلغ عرضها بوصة ونصف بوصة مع ثقب فى مركزها، وهو شكل مماثل لبارود دو بون سداسى الأضلاع والزوايا. وقد تفوق البارود المنشورى البنى اللون أو «بارود الكاكاو» على جميع أنواع البارود فى المدافع الكبيرة: فقد أطلق المقذوفات إلى مسافات أبعد، مع مسار أكثر ثباتا، وإجهاد أقل للمدفع. وقد استخدمه رجال المدفعية فى المدافع الضخمة عيار 100 طن التى تطلبت شحنة تزيد على 800 باوند من البارود لإطلاق قذيفة خارج ماسورة المدفع.

وكانت هذه آخر محاولات التحسين المهمة للبارود. وعلى مدى تاريخها الطويل كانت إمكانيات المزيج يتم استكشافها بدقة، وتحدد نواحى قصورها تمامًا. وسوف تكون التطورات الكبيرة التالية، فى كل من التصويب والتفجير، متمثلة فى اكتشاف بدائل المتفجر القديم. وكان البارود على وشك أن يصبح عتيقًا.

كان كريستيان فريدريش شونباين، أستاذ علم الكيمياء فى جامعة بازل، رجلا بسيطًا بدينًا أحب «أكل الكرنب المقطع والسجق الأسود وكرات العجين المسلوقة». وفى عام 1840 اكتشف الأوزون. وفى عام 1845 غمس قطع نسيج قطنى فى مزيج كيميائى مدخن من حامض النتريك وحمض الكبريتيك، وعندما جففها وجد أنها أصبحت قابلة للاشتعال، بل وحتى للانفجار بدرجة عالية.

وقد ظل صناع البارود زمنًا طويلا يعالجون الوقود الكربونى لكى يتفاعل مع النترات الغنية بالأوكسجين بواسطة إجبار الفحم النباتى ونترات البوتاسيوم على الامتزاج العميق. ومع ذلك ظلت المكونات دائمًا مواد كيميائية متباينة. والواقع أن شونباين دمج النترات والكربون فى جزىء واحد. وكان الأساس سيلويولوز القطن ونتف من السكريات البسيطة اللذين كانا أكثر المواد الكيميائية العضوية شيوعًا، وهذ المادة الجديدة التى سميت «نتروسيليولوز» أو «قطن المدفع» كانت غير مستقرة. وقد

تطلب الإبقاء على تماسكها كمية كبيرة من الطاقة الكيميائية. وكانت تتفتت عند تعرضها للحرارة أو لصدمة تخل بتوازنها وتتحول مادتها على الفور إلى غاز وتطلق الطاقة القابضة لها على شكل حرارة.

وعلى الفور علم شونباين أنه وصل إلى شيء ما فقد عثر على منافس محتمل للبارود. وكتب أن «القطن المتفجر سوف يجد على وجه السرعة مكانًا بين فنون المقذوفات النارية». وقدم عرضًا لاكتشافه فى ترسانة وولوينتش فى بريطانيا عام 1846. وقدم هدية للملكة فيكتوريا والأمير كونسورت عبارة عن أول زوج من طيور الحجل قتلا بطلقة صنعت من «قطن المدفع». وتبخرت آمال شونباين بدون مبالغة فى تحويل المادة إلى شكل جديد من بارود المدافع، عندما برهن مركّبه الكيميائى أنه سريع التقلب بحيث لا يمكن صناعته على المستوى التجارى.

وفى نفس العام الذى كان شونباين يقدم فيه الطائرين هدية للزوجين الملكيين، كان كيميائى إيطالى هو أسكانيو سوبريرو يجرب معالجة حيلة حامض النتريك على الجليسرين، المنتج الجانبى لصناعة الصابون. وكانت محاولات سابقة قد تسببت فى انبعاث بخار أحمر ضار، غير أن سوبريرو قام بتقطير الشراب ذى المذاق الحلو على حوض مثلج يحتوى على حامض النتريك وحامض الكبريتيك بينما يقوم بتقليبها. وقد ابتكر زيتًا غير قابل للذوبان هبط إلى قاع الحوض فسحبه وقام بغسله بالماء لإزالة الأحماض. وعندما طرقت هذه المادة بقوة بواسطة شاكوش أحدثت انفجارًا هز النوافذ، وسمّاها: «بايروجليسرينا». وقد قدر لها أن تصبح، تحت اسم «النتروجليسرين»، أول منافس خطير للبارود. لقد كان سوبريرو رجل الوساوس ووخز الضمير. وقد قال: «لا يجب أن نجعل من العلم ذريعة أو وسيلة لمشاريع مضاربات التجارة المشينة». ولم يوافقه كل شخص.

ولم يرتدع رجل لا بالخطر أو التحديات التقنية الكامنة عن تحويل النتروجليسرين إلى منتج يدر أموالا. فقد كان ألفريد نوبل مدفوعًا إلى صناعة المتفجرات من والده إيمانويل المقاول السويدى البارع الذى برز من جديد فى سانت بيترسبورج فى روسيا

فى أربعينيات القرن التاسع عشر بعد إفلاسه المبكر. وهنا ركّب بعضًا من أوائل الطوربيدات العائمة التى تستخدم البارود لتدمير السفن حتى ذلك الوقت. وجمع ثورة صغيرة أثناء حرب القرم، ووفر لابنه تعليمًا من الدرجة الأولى، ثم فقد كل شىء وعاد إلى السويد. وتحول إلى الاستعانة باكتشاف سوبريرو فى بحثه عن مادة متفجرة أفضل ليشحن بها ألغامه.

وكان ألفريد شابًا عليلا فاترًا يتحدث خمس لغات ويحب الشعراء الرومانسيين وخاصة الشاعر شيلى، غير أن المتفجرات هى التى ألهبت خياله. وأثناء أواخر العشرينيات من عمره استولى عليه إصرار فوق طاقة البشر تقريبًا. واندفع إلى الأمام على الرغم من انفجار مختبره فى ضواحى ستوكهولم ومصرع أخيه إميل ذى العشرين عامًا. وعندما فرض الحظر على صناعة النتروجليسرين داخل حدود المدينة، نقل عمليته إلى صندل نهرى فى إحدى البحيرات.

وكانت المشكلة التى واجهها ألفريد نوبل هى كيف يحصل على نتروجليسرين يمكن الاعتماد عليه فى إحداث الانفجار. وعلى عكس البارود، لم ينفجر الزيت عندما تم إشعاله بلهب أو بصمام. وكانت فكرة نوبل الجديرة بالاهتمام لبساطتها هى وضع قارورة مليئة بالبارود داخل حاوية نترات. وقد فجرت النار الصادرة من صمام البارود، وعملت صدمة الانفجار الصغير مثل الشاكوش لكى تفكك جزيئات النتروجليسرين مسبّبة سلسلة ردود أفعال مطلقة للطاقة.

وهذه الفكرة البسيطة القائمة على استخدام مفجر ما لتفجير مفجر آخر فتحت الطريق أمام استخدام المتفجرات الكيميائية التركيبية. ووضع نوبل بادئ التفجير فى حاوية نحاسية صغيرة مع صمام مرتبط بها مستعيضًا بفولمناك الزئبق فى البارود الأصلى. وقد سجل اختراعه لهذه الكبسولة المفجرة فى عام 1864 . وبهذا حان عصر المتفجرات الفائقة.

ويختلف انفجار البارود عن النار الطبيعية من حيث سرعة انطلاق الطاقة، فاحتراق البارود ولّد نفس كمية الطاقة التى يطلقها الاحتراق العادى، إلا أنه أسرع كثيرًا فقط بانفجاره إلى غاز حار وبقايا ممتلئة بالدخان فى أجزاء قليلة من الألف من الثانية. ومع ذلك فإن سرعة البرق كانت مثل بطء السلحفاة بالمقارنة بانفجار النتروجليسرين الذى

انطلق فى جزء من المليون من الثانية. فإذا تخيلت أن انفجار قنبلة البارود خفضت سرعتها، حتى إن نصف ساعة مرت بين مساس اللهب وانفجار الحاوية، فإن انفجار النتروجليسرين، على نفس المقياس، ينتهى فى ثانيتين.

وقد حدث رد الفعل، المعروف بالتفجير، بسرعة مفاجئة حتى إن جزيئات الهواء لم يكن لديها وقت لتتحرك بعيدًا عن طريق الغازات المتمددة، ولكنها تكدست فوق بعضها مشكّلة موجة من الصدمات. وتحركت هذه الموجة إلى الخارج بسرعة تفوق سرعة الصوت. ولم يكن النتروجليسرين فى حاجة إلى حاوية لإحداث انفجار مثل ذلك الذى أحدثه البارود.

وانفجر المتفجر الجديد سريع التبخر فى بداية واهية. وفى يوم 15 نوفمبر كانت مجموعة من مدمنى الخمر تجلس صباح يوم الأحد فى بار فندق وايومنج فى شارع جرينتش فى مدينة نيويورك، وقد اشتكت هذه المجموعة من انبعاث رائحة عبر الحانة. وكان أحد الحمالين فى الخارج قد حمل صندوقًا ينبعث منه بخار ووضعه فى مكان صرف المياه. وبعد ثوان قليلة هز الشارع انفجار هائل قذف بالنوافذ إلى مئات من الياردات. وكان هذا الطرد يعود لبائع متجول اقتنص كمية من «زيت الجلونوين» وهو عنصر متفجر جديد. وكانت انفجارات النتروجليسرين العَرَضية تحدث دمارًا أشد فى سان فرانسيسكو وبناما وسيدنى فى أستراليا وهامبورج فى ألمانيا. وشرعت الحكومات التى أدركت الخطر فى اتخاذ التدابير اللازمة فحرّمت فرنسا وبلجيكا امتلاك النتروجليسرين، ولم تسمح بريطانيا بدخوله، وفكر الكونجرس الأمريكى فى فرض عقوبة الإعدام شنقًا على مسئولى الشحن المهملين. وبدا عصر المتفجرات الفائقة على وشك الانتهاء قبل أن يبدأ.

وكان نوبل قد أنشأ صناعة النتروجليسرين بجهده وحده مروّجًا لاستخدامه فى أنحاء العالم وإقامة المصانع لصناعته. ولم يرمش له جفن أبدًا فى ضوء هذه الانفجارات المدمرة. وعند عودته إلى مختبره تتبع المشكلة بعزيمته المعتادة. وشعر بالشك فى أن كثيرًا من الحوادث التى ألصقت بالزيت المتفجر سمعة سيئة نتجت عن انسكاب الزيت. وأخذ يبحث عن وسيلة لمنع حالات الانسكاب. وبعد تجربة عدة مواد ماصة كالفحم

النباتى ونشارة الخشب والإسمنت اكتشف بالمصادفة ما يسمى بالتراب الدياتومى الذى يحتوى على هياكل الطحالب الدقيقة المشبعة جدرانها بالسيليكا باعتبارها المستحضر المثالى، وسُمِّى «الكيسلجور»(*)، وقد امتص من النتروجليسرين ما يساوى ثلاثة أضعاف وزنه، وحوّل المادة الكيميائية الواهية إلى سلعة أكثر تماسكا. ومثل كل حالات التقدم المهمة فى التكنولوچيا، كانت الفكرة رائعة فى بساطتها وواضحة وضوح الحقيقة. وحتى الاسم الذى اختاره لابتكاره كان عبقريًا صرفًا، فقد استعار كلمة من اللغة اليونانية تعنى القوة وأطلقها على عيدان النتروجليسرين وهى كلمة "ديناميت".

وسجل براءة اكتشافه هذا فى عام 1867. وواجه البارود آنذاك متحديًا خطيرًا ومتعدد الاستعمال كعنصر مفجّر. والقول بأن نمو صناعة الديناميت كان متفجرًا لا هو من قبيل التورية أو المبالغة. وقد عبأ نوبل مزيج الكيسلجور ـ نتروجليسرين فى أنابيب ورقية وبدأ فى بيعها للعالم، وتزاحم المشترون لشرائها.

ونظر صناع البارود إلى قدوم الديناميت بقلق. وكانت الكيمياء الحديثة فى جوهرها تسحب السوق من مهنة البارود. وكما يحدث فى أغلب الحالات فى ظروف مماثلة أثبت وضع غمامة على العينين أنه أكثر راحة من إجراء فحص شجاع للحقائق، وتشجع رجال البارود بحوادث النتروجليسرين السابقة، وحتى بعد تقديم الديناميت أعلن هنرى دو بون أن المتفجرات الفائقة كانت "جميعها أخطر من البارود إلى حد بعيد ولا مأمن لحياة أى شخص يستخدمها".

وخلال سبعينيات القرن التاسع عشر راقب صناع البارود عملاءهم، وهم يتحوّلون إلى المتفجرات الفائقة فى جماعات. وبدأت شركة كاليفورنيا للبارود تشعر بالضغط عليها قبل الجميع، وهى الشركة التى تملك فيها عائلة دو بون نصيبًا حاكمًا فيها. وأخذ مسئولو مناجم هارد روك فى الغرب يفضلون أكثر فأكثر الديناميت المباع بواسطة "شركة جاينت باودر" التى حصلت على تصريح بحقوق البيع من نوبل. وسمح هنرى للشركة الغربية بصناعة منتج منافس ولكنه لن يقر بذلك فى مصنع برانديواين.

(*) هو اسم يطلق على التراب النُقاعى الدياتومى نسبة إلى ما يسمى «الدياتوم»، أى الطحلب المجهرى الدقيق جدًا وهو أحادى الخلية – المترجم.

وظل كثير من صناع البارود على ولائهم للمنتج القديم منذ قرون، الذى كان يسمَّى حتى الآن "المسحوق الأسود". وما زال لينوس أوستن صاحب شركة أوستن للبارود فى كليفلاند يثق تمامًا فى "الصنف القديم" وتوقع أن العملاء سوف يفضلون دائمًا "المسحوق الأسود الأكثر اعتدالا والأكثر تعويلا عليه". وبول أوليفر، وهو واحد من رجال بارود الأنثراسيت القلائل، والذى لم يلتهم كارتل دو بون شركته المسماة شركة لوزيرن للبارود، اعتبر المتفجرات الفائقة "مادة حقيرة"، وأصر على أن "المسحوق الأسود اللائق والجدير بالاحترام سوف ينجز عملا أكثر مقابل كمية معلومة من الدولارات والسنتات".

ولكن تحدى المتفجرات الفائقة تعاظم مع مرور ثمانينيات القرن التاسع عشر، وأخذ مروجوها يطرحون أسماء أكثر غرورًا من أى وقت مضى على التنويعات التى تدفقت من المختبرات مثل: أجاكس، وراندروك، وفيجورايت، وبارود الزلزال، ولم تبد أية نهاية لموكب التحسينات.

وتفهم لاموت دو پون، باعتباره كيميائيًا، أن العلم بدأ يخلق بدائل أكثر فاعلية من أى وقت للمنتج الذى اعتمدت عليه إمبراطورية عائلته. وظل العم هنرى لفترة من الزمن واثقًا من "الصنف القديم" بشراسة مثل أى صانع بارود آخر، ولكنه منح لاموت عام 1880 تصريحًا بإقامة مصنع للديناميت. وأعلن العجوز: "إننا سوف ندخل مهنة المتفجرات الفائقة".

وأنشأ لاموت مصنعًا حديثًا للديناميت من لا شىء فى منطقة ريبونو فى نيوجيرسى، وفصل بين المبانى بعناية بمجاز ترابى. وفى أحد أيام السبت فى عام 1884 استدعى لكى يرى رأيه فى «مشكلة فى بيت النترات» فوجد قارورة تحتوى على طن من النتروجليسرين غير المستقر الذى يصدر دخانًا، فأمر رجاله بالخروج وبدأ ينقر على الزيت فى بركة من الماء، وترك المبنى نفسه. وفى تلك اللحظة انفجر النترو وقتله. ولم تتوقف صناعة المتفجرات عن كونها مهنة خطيرة.

وقد نمت صناعة الديناميت بسرعة فاقت أية مهنة أخرى فى التاريخ ليدق آخر مسمار فى نعش البارود. وأصبح نوبل ثريًا بدرجة لا تصدق. وفى عام 1888 فتح

إحدى الصحف اليومية وقرأ نعيه. وكان أخوه لودفيج قد مات حديثًا وأخطأ مراسل الصحيفة فى الاسم. وذهل ألفريد عندما وجد أنه وُصف بأنه «تاجر الموت». ولكى يتأكد من أن نعيه الحقيقى سوف يكون أكثر إطراء له، كتب نوبل وصيته تاركًا الجانب الأكبر من ثروته لإنشاء جوائز لأولئك الذين يقدمون مساهمات بارزة فى العلوم والآداب والسلام العالمى. وفى خاتمة ساخرة عانى ألفريد نوبل من ذبحة صدرية فى سنواته الأخيرة، ووصف له طبيبه النتروجليسرين الذى أصبح العلاج القياسى لأمراض القلب.

فى ستينيات القرن التاسع عشر قدمت شركة فيلان وكوليندر بمدينة ألبانى - نيويورك الرائدة على مستوى الأمة فى صناعة معدات البلياردو، جائزة مغرية قيمتها عشرة آلاف دولار لأى شخص يتوصل إلى بديل للعاج الذى كان يستخدم زمنًا طويلا فى صناعة كرات البلياردو ولكنه أصبح صعب المنال بشكل متزايد. وتصدى رجل يدعى جون ويزلى هيات لهذا التحدى. وعلى الرغم من أن مهنته العمل فى الطباعة كان مخترعا متعطشا وعلى علم بالتجارب التى أجريت على المواد الكيميائية العضوية المنترتة.

وكانت إحدى تلك المواد الكيميائية نوعا لزجا وعلى شكل شراب من السيليولوز المنترت يسمى «كولوديون» الذى اكتشفه شونباين أصلا. وقد استخدمت تلك المادة لتضميد الجراح أثناء الحرب الأهلية. وأذاب هيات هذه المادة الكيميائية فى الكافور تحت حرارة وضغط مرتفعين. وكانت النتيجة مادة أمكن تشكيلها وهى ساخنة.. وكانت تلك المادة هى «البلاستيك».. وعندما تم تبريدها أصبحت صلبة مثل العاج الذى كان يحاول استبداله. وقد أطلق هيات عليها اسم «سيليولويد»، وكانت الأولى فى موكب طويل من المواد الاصطناعية التى نعرفها الآن باسم اللدائن الإصطناعية.

وأبدى الباحثون فى الذخائر اهتماما بالغا بالسيليولويد، إذ كان قطن المدافع والنتروجليسرين متفجرين شديدين جدًا فى استخدامهما فى المدافع. وكانت المواد الكيميائية مفجرة لا حارقة فهى تفجر الخزانة بدلا من أن تدفع الرصاصة. وقد قامت عملية صناعة السيليولويد على أساس مادة خام مماثلة لمركبات النتروجين المتفجرة،

وبهذا أوحت إليهم بوسيلة لزحزحة البارود عن دوره كقوة دافعة.

وكانت المهام المطلوبة من دافع القذائف كثيرة ودقيقة مقارنة بالمتفجر. إذ يجب على الأول أن يقوم بعملية الإشعال على نحو يمكن الاعتماد عليه وأن يحرق بطريقة متوازية. ويجب أن يكون قادرًا على تحمل الصدمات وألا يستطيع امتصاص الرطوبة أو توليد أدخنة مؤذية عند إطلاقه. والأمر المثالى هو ألا ينتج دخانًا أو مخلفات.

والدليل على كل من مهارة الصناع الذين طوروا البارود عبر تاريخه الطويل، وتعدد الاستعمالات للمزيج نفسه الذى يكاد يكون سحريًا، هو أن هؤلاء الصناع استطاعوا صناعة مكونات طبيعية تفى بالكثير من هذه المتطلبات. وقد كافح الكيميائيون لإنتاج مادة معادلة لها.

وكل ما كان مطلوبًا هو مادة صلبة نشيطة ولكن مقاومة للانفجار، ويمكن تشكيلها فى حبيبات. وسوف تكون المادة فى الحقيقة مماثلة جدًا للبلاستيك الذى أنتجه هيات من أجل كرات البلياردو. وخلال ثمانينيات القرن التاسع عشر أصبح المخترع الفرنسى بول فييى أول من وجد طريقة لتحويل قطن المدافع إلى لدائن بلاستيكية بواسطة مزج نيتروسليليوز نشط مع مذيب من الإيتير والكحول. وكانت المادة الناتجة عن ذلك صلبة ولا تنفذ إليها السوائل، حتى إنه استطاع تشكيلها إلى أى جسيمات دقيقة، وعندما احترقت خلفت القليل من الدخان أو المخلفات. وكشف فييى عن هذا المسحوق «عديم الدخان» الذى عرف باسم « بودرة B» فى عام 1886.

وبعد عامين طور ألفريد نوبل دافع قذائف منافسا بإضافة نتروجليسرين إلى المزيج. وعندما تنبه البريطانيون إلى التقدم الذى أحرزته القارة الأوربية شكلوا شرابًا مماثلا لما صنعه نوبل مع إضافة جيلى نفطى. وشكل المزيج عجينة أمكن ضغطها خلال آلة تشكيل لكى تنتج أشرطة طويلة. وأطلق على الدافع الجديد اسم «كوردايت».

وكانت الميزة البارزة فى المسحوق عديم الدخان – كما يشير اسمه - هى أنه عند احتراقه فعليا تحولت كل مواده إلى غاز ساخن. وكانت نواتج احتراق البارود نصف غازية ونصف صلبة. وإلى جانب توليد الدخان وتلويث داخل الماسورة خفضت المادة الصلبة قوة الانفجار. وكان البارود عديم الدخان أقوى إلى حد كبير من نفس وزن البارود.

وأزاحت المواد الاصطناعية، فى وقت قصير لافت للأنظار، البارود من مجاله الذى استمر فيه تسعمائة سنة باعتباره دافع القذائف الوحيد فى العالم. وبحلول تسعينيات القرن التاسع عشر كانت الدول فى أنحاء أوربا تندفع نحو التحول إلى البارود المحسن. وفى أول الأمر احتاجت المساحيق عديمة الدخان إلى أن تتميز عن البارود القياسى. غير أن التوازن تغيّر سريعًا، وبدأ «البارود» يشير إلى البارود الاصطناعى الحديث، بينما استخدم تعبير «المسحوق الأسود» للدلالة على المزيج القديم.

وبمجرد أن استفاد الأوربيون بميزة الريادة المبكرة فى أسلحة البارود لدعم موجة غزو العالم، قادوا عصر البارود ببرنامج ثان وشامل للهيمنة الاستعمارية. وأحدث الفارق تفوقهم فى الإنتاج على نطاق واسع وفى صناعة الأدوات المعدنية الذى سمح لهم باستخدام البارود بفاعلية متزايدة. ومن عام 1617 حتى 1852 أصدرت السلطات البريطانية 300 براءة اختراع ذات صلة بالأسلحة النارية. وخلال ست سنوات انتهت فى عام 1858 حصل مخترعون على 600 براءة مماثلة. وقد تسارع هذا الارتفاع المسعور لتطوير الأسلحة خلال الجزء الأخير من القرن.

وكان الحدادون الوطنيون فى أفريقيا وآسيا قادرين على نسخ أو إصلاح البنادق القديمة بسهولة كبيرة، ولكنهم كانوا يفتقرون إلى أدوات الآلات وإمكانات صناعة الأدوات المعدنية الحديثة لإعادة إنتاج البنادق الحديثة أو حتى إصلاحها. ومنحت البنادق متعددة الطلقات بوجه خاص جماعات صغيرة من الأوربيين تفوقا فى قوة النيران لتمكّنهم من مواجهة أعداد كبيرة من الناس. وكان الصينيون لا يزالون يستخدمون المدفع الثقيل القديم الذى كان الرهبان الجزويت قد سبكوه لأباطرة مينج منذ 300 عام. وطلب البورميون من كل جندى أن يقوم بطحن باروده الخاص. وكان الغزو البريطانى لهذه المناطق لعبة أطفال.

وكانت إفريقيا الهدف الأخير والأسهل. وكان الحكام الأوربيون متأكدين جدًّا من تفوقهم العسكرى حتى إنهم قسموا القارة إلى مناطق نفوذ حتى قبل أن يتجرأوا على الخروج لإخضاع المواطنين. وكان لديهم مبرر حقيقى لثقتهم، فقد ظلوا لمدة طويلة

ينقلون البنادق القديمة إلى إفريقيا كجزء من تجارة العبيد، ولكن كانت الأسلحة من نوعية فقيرة على نحو ثابت. وكان البارود المسحوق محليًا متدنيًا أيضًا. وقد استخدم البريطانيون بنادق جاتلنج ضد قبيلة الزولو أثناء حربى عام 1871 و 1879. وفى نفس هذا العقد هزم الجنرال جارنر وولزلى مملكة الأشانتى القوية فى غرب أفريقيا بقوة قوامها 6500 جندى فقط. واستخدم الفرنسيون المدفع الرشاش فى مصر عام 1884. وقد أطلقوا البنادق متعددة الطلقات لقهر المحاربين السنغاليين المسلحين بالرماح والسهام المسمومة. وكان عدد كبير من الأفارقة داخل القارة الأفريقية لا خبرة لهم بالأسلحة النارية على الإطلاق. وقال أحد الناجين من صدام مع القوات الأوربية: «إن البيض لم يلتحموا مع عدوهم بأجسادهم كما نفعل نحن ولكنهم كانوا يحدثون دويًا على البعد وتفشى الموت فى كل مكان مثلما تلفظ العاصفة الموت».

وانغمس الأمريكيون أيضا فى الإمبريالية، وهم بهذا تمتعوا بميزة الاشتراك فى آخر صراع كبير استخدم فيه البارود المصنوع من نترات البوتاسيوم والفحم النباتى والكبريت. وفى مارس 1898، أعلن الرئيس الأمريكى ويليام ماكينلى الحرب على إسبانيا مدفوعًا بتحريض صحافة مثيرة لعواطف الدهماء وحادثة تفجير السفينة الحربية مين الغامضة. ولم يكن مستعدًا للقتال لا الجيش الأمريكى - الذى كان تعداده 28 ألف جندى فقط - ولا شركة دو بون التى كانت تهيمن آنذاك على سوق البارود الأمريكية. وكذلك ضعفت جهود تطوير بارود عسكرى عديم الدخان فى الولايات المتحدة. وحمل كثير من الجنود الأمريكيين سلاحًا ناريًا من طراز يعود إلى عام 1889 عرف باسم «بندقية الباب المسحور» بسبب آلية تلقيم بدائى نوعًا ما. وكانت البندقية تلقم بلفيفات من المسحوق الأسود، كما عانت من عدد من العيوب مقارنة بالبنادق متعددة الطلقات عديمة الدخان التى استخدمها الجنود الإسبان. وكان الأمر الأسوأ هو سحابة الدخان التى تنبئ عن موقع مطلق النار لصالح حملة البنادق من الأعداء، والتى تؤدى حتمًا إلى المزيد من الضحايا الأمريكيين.

وعلى الرغم من عيوب اعتماد الجنود الأمريكيين على المسحوق الأسود فإنهم كسبوا الحرب الإسبانية الأمريكية بسهولة فى شهر أغسطس. وبعد ذلك تحولت القوات المسلحة الأمريكية سريعًا إلى البنادق والمدفعية التى تطلق النار بالبارود عديم الدخان.

وفى النهاية وصل الاستخدام العسكرى للبارود الأصلى الذى يعود تاريخه المتعرج إلى غارات الملك إدوارد الثالث ومعارك الصين فى القرون الوسطى، إلى نهايته.

فى عام 1875، كتب ألفريد نوبل، الذى كان يساعد على إلحاق الموت بالبارود، فقرة تشبه ما ينقش على شواهد القبور من أجل المادة القديمة. ويقول فيها: «المزيج القديم يحوز مرونة حقيقية جديرة بالإعجاب تسمح بتكيفها مع أغراض طبيعية أعظم تنوعًا، ولذلك فهى مطلوبة فى المناجم للتفجير دون قوة دافعة، وفى البندقية للدفع دون تفجير، ولكنها تفتقر إلى الكمال شأنها شأن خادم يقوم بكل الأعمال. وبالتدريج يقوم العلم الحديث، مسلحًا بأدوات أفضل، بتجاوز مجالها القديم».

ومع بروغ فجر القرن العشرين، كان ذلك التجاوز قد اكتمل تقريبًا. فقد أصبح البارود الأسود من طراز قديم بالنسبة للأغراض العسكرية وحل محله البارود عديم الدخان والمتفجرات الفائقة، وسوف يستمر متعهدو الإمدادات فى بيع لفيفات البارود الأسود للبنادق الرياضية القديمة. وحتى فى عشرينيات القرن العشرين كان بعض الرياضيين يثق فى البارود الأسود باعتباره مساويًا للوقود الدفعى الاصطناعى إن لم يكن أكثر تفوقًا، وخاصة فى بنادق الرش.

وزعم صناع المتفجرات الفائقة أن منتجهم «يتفوق على قوة البارود مثلما تتفوق قذيفة البندقية الكروية فى السرعة وقوة التدمير على سهم رجل هندى». وعلى الرغم من هذه القوة المعترف بها كان استخدام المتفجرات الفائقة تحت الأرض عملا يتطلب حذرًا شديدًا. وكان التمسك بالبارود فى المناجم هو الأطول زمنا فقد قاوم عمال مناجم الفحم بوجه خاص الانتقال إلى استخدام متفجرات جديدة، واحتفظوا بتعلقهم العاطفى بتفجير البارود مدة طويلة بعد أن بدأت الكيمياء الحديثة فى تقديم متفجرات أكثر أمانا وأقوى فاعلية. وقد ظل البارود خاضعًا للاختبارات على مر القرون، وكان مألوفًا، وأحواله متوقعة، وثمنه رخيصًا. وقد استخدمه عمال المناجم بانتظام حتى عشرينيات القرن العشرين، ولم يتوقفوا عن استخدامه إلا على كره منهم. وظل عدد ليس بالقليل متعلقًا بالصنف القديم حتى خمسينيات القرن العشرين عندما اختفى البارود نهائيًا من المناجم.

واستجابة لهذه القابلية المستمرة للبقاء بدأت عائلة دو بون عام 1888، بعد عشرين سنة من توفير الديناميت، فى بناء ما سوف يصبح أضخم مصنع للبارود الأسود فى العالم، وكان موقعه قريبا من كيوكوك بولاية أيوا. وكان المصنع، الذى عرف باسم «مصنع موآر»، أول عملية لأسرة دو بون غرب نهر المسيسيبى. وإضافة إلى كونه جهدًا ذكيًا لجنى أرباح من حقول الفحم المتنامية فى الغرب الأوسط، كانت الطواحين تعبير هنرى دو بون النهائى عن ثقته فى المنتج الذى صنع ثروته. وقد توفى بعد سنة من افتتاحها. وتوسعت الشركة فى الطواحين فى عام 1892، ومرة أخرى فى عام 1900، ومرة أخيرة عام 1918. وفى ذروة العملية كان ستة عشر زوجا من عجلات الطحن تنتج كمية مذهلة قدرها خمسون طنًا من المسحوق كل يوم.

وفى عام 1902 احتفلت شركة دو بون بالذكرى المئوية لإنشائها بابتلاع آخر منافس بارز لها فى تجارة البارود، وهى شركة لافلين وراند. وبعد خمس سنوات حوّل الرئيس تيدى روزفلت اهتمامه بكسر الاتحاد الاحتكارى بين الشركات إلى احتكار البارود. وفككت محكمة فيدرالية الشركة بفضل شركة أطلس للبارود وشركة هيركيولز للبارود فى محاولة لإعادة التنافس فى سوق المتفجرات.

وفى عام 1921، أغلقت الشركة طواحين البارود على خور برانديواين بعد عام من وقوع آخر انفجار عَرَضى. وقد ظلت عجلات الطحن تدور هناك باستمرار لمدة 117 عامًا. وفى عام 1971 أعلن دو بون أنه سيترك تجارة البارود الأسود كلية.

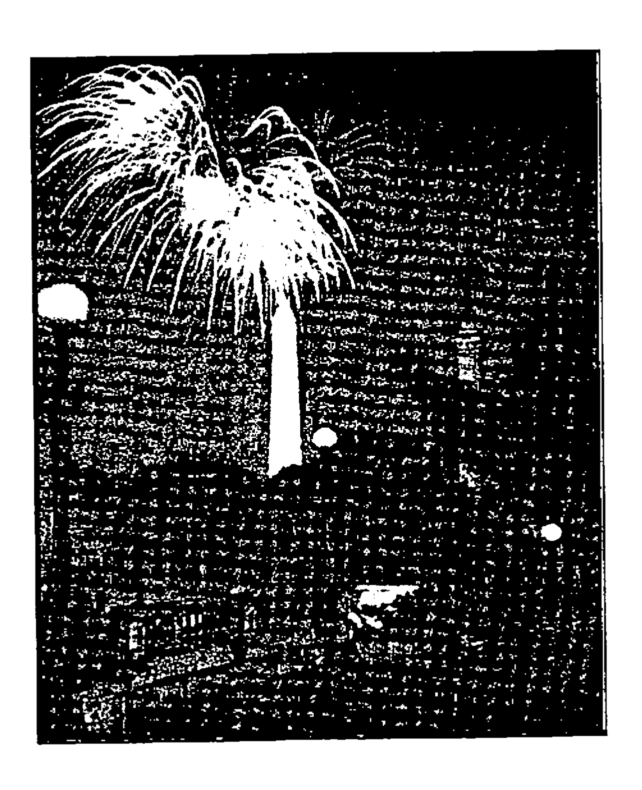
ومع ذلك وجد البارود الأسود استعمالات له طوال القرن العشرين. وكان رجال المحاجر العاملون فى الإردواز والصخور المماثلة يحتاجون الى الانفجار «الناعم» وهو من خواص البارود، لا إلى التأثير المدمر للمتفجرات الفائقة. واستمر صناع الصمامات فى استخدام البارود بسبب معدل احتراقه الذى يمكن التكهن به. وعمل البارود كذلك كبادئ إشعال لمدافع السلاح البحرى الكبيرة الذى يشعل البارود عديم الدخان الذى يطلق القصف الثقيل. وانضم أنصار البارود الأسود، الذين استمتعوا بتحديات الصيد بالأسلحة ذات الطراز القديم، إلى صفوف مطلقى النار من الرياضيين المتعصبين الذين فضلوا البارود القديم. واستمتع الهواة والمتعصبون للتاريخ بإعادة

معارك قديمة وأقاموا سوقًا أخرى صغيرة للبارود التقليدى. وأعادت ألاعيبهم إنتاج دخان ورائحة ميادين القتال الماضية.

وهكذا، وخطوة خطوة، انسحب البارود من على المسرح العالمى بهدوء مثلما صعد إليه بدون ضجة. ولم تعلن عناوين رئيسية فى الصحف وفاة التكنولوجيا العجوز ذات التسعمائة عام. ولم يقرأ أحد مديحًا على شاهد قبرها. واستبدل البارود تدريجيًا وتلاشى فى ضباب الحنين إلى الماضى. ولم تمس مساهمته بأذى فى مجال واحد فقط على نحو ملائم هو نفس مجال الاستخدام الذى وضعه الصينيون القدامى لأول مرة فى المادة السحرية الحارقة، وهو إثارة البهجة.

يعتبر الجسم الكروى من الورق المقوى وعرضه البالغ ست بوصات جوهر عرض الألعاب النارية الحديثة. وتوجد فى داخله شحنة صغيرة من البارود. وهذه الأداة فى الحقيقة قنبلة كما يسميها دائما أصحاب المهنة، والهدف منها ليس التدمير بل إثارة البهجة، وهى تحتوى على شذرات من مواد كيميائية تطير فى الفضاء عندما يتم إشعالها بالبارود المتفجر، وتحترق متلألئة بالأضواء الزرقاء أو القرمزية أو الذهبية. ولا يهم صانع الألعاب النارية الحديث عدد الأجهزة الحديثة التى يراكمها فى محيط مهنته، ولكنه يستمر فى ممارسة فنه بأدوات البارود المتطابقة تقريبًا لتلك التى زيّنت السماء وألهبت الخيال على مدى قرون من الزمان.

ويعلّق بالجسم الكروى، المعروف أيضا بالقوقعة الجوية، كيس صغير من البارود هو الشحنة الرافعة. ويُدخل المسئول عن الإطلاق الأداة كلها داخل أنبوب طوله ثلاث أقدام، ويشعل صمامًا يحترق بسرعة ليشعل الشحنة الرافعة. ويقذف الانفجار بالجسم الكروى إلى ثمانمائة قدم فى الهواء، ويقوم صمام توقيت ملحق تم إشعاله بالنار الابتدائية، بإشعال البارود الموجود داخل القوقعة بمجرد أن تصل إلى ذروتها. ويدفع الانفجار الشذرات الملتهبة إلى الخارج فى وجه الليلة المتشحة بالسواد.



عرض للألعاب النارية بالقرب من نصب واشنطن التذكارى

ويعود صانع الألعاب النارية بالبارود إلى أصوله، فهو يعيد تمثيل النزوع البدائى لدى الجنس البشرى إلى استخدام المادة ليأسر مشاعر رفاقه ويُدخل البهجة إلى نفوسهم. وهو يكرس ساعات طويلة - مثل كل منظمى العروض - للتجهيزات المملة التى تؤدى إلى إقامة استعراض مدته ثلاثون دقيقة. وهو يتحمل الخطر الذى لا مفر منه المرتبط بالبارود دائمًا. وقد خفضت الصمامات الإلكترونية التى تطلق بعض العروض تلك المخاطرة، ومع ذلك استمرت الحوادث التى يكون بعضها مميتًا أحيانًا.

وتظل الألعاب النارية فى معظم جوانبها نتاج حرفة يدوية، فالقواقع والنوافير والزهور الملتهبة والنباتات ذات الزهور متعددة الألوان صنعت جميعها يدويًا. وقد تتم برمجة عرض ما بواسطة الكمبيوتر، ولكن المكونات والتخطيط والمفرقعات النارية وإطلاق الصفافير والسهام النارية كانت مألوفة لدى صناع الألعاب النارية الذين

أضاءوا قصر لويس الرابع عشر فى ڤرساى. وخلال القرن التاسع عشر أتاحت الكيمياء الحديثة لصناع الألعاب النارية ابتداع مؤثرات دراماتيكية جديدة. وأصبح متاحًا لهم المزيد من ألوان أكثر تنوعا وجمالا عندما استخدمت مواد معدنية مختلفة بطريقة تجعلها تتوهج فى وسط ألسنة النار. وأضاف مسحوق الماغنسيوم الدقيق ضوءًا أبيض ناصعًا. وعند افتتاح جسر بروكلين فى ولاية نيويورك عام 1883 حدّق أكثر من مليون متفرج وقد أصابتهم الرهبة وهم يشاهدون «شلال نياجارا النارى» بعرض النهر، وهو عبارة عن شلال من لهب الماغنسيوم فاض من الجسر الجديد عبر ضفتى النهر.

وفى الوقت الحاضر استمر محترفو الألعاب النارية وعدد قليل من الهواة المتحمسين فى اتباع تقليد يعود إلى عصر النهضة وما بعده، ورجل الألعاب النارية هو أكثر من مجرد منظم للعروض ولكنه وريث الكيميائى القديم الذى حوّل مواد قاعدية مثل كمية صغيرة من الفحم النباتى وبعض الكبريت والملح المستخلص من الروث إلى ذهب، وبهذا الذهب حفر رسومًا فى الظلام.

ويقدم عرض الألعاب النارية إعادة رمزية لتاريخ البارود الحافل بالاهتزاز الناجم عن قصف القنابل وإطلاق المدافع الذى يمتد عائدًا إلى منطقة كريسى والانفجارات التى حفرت الأرض، وقطعت براعم الزهور النجمية شديدة الاحمرار التى سحرت الملوك والفلاحين منذ قرون، والتاريخ الحافل بالمهرجان التاريخى الطويل من البهجة والرعب. ويجلب ضباب الدخان الذى يظل عالقًا فى الجو بعد العرض إلى أنوف المتفرجين الرائحة التى انتشرت فى هواء الليل فى صين القرون الوسطى.

وقد حاول الكثيرون وصف جمال الألعاب النارية سريعة الزوال، فقيل إن الانفجارات إهدار كبير، وهى عبارة عن مذنبات ذات شعر أشعث، ومطر فضى، وباقات زهور مبهرجة ومرصعة بالنجوم. وفى عام 1540 كتب فانوتشيو برينجوتشيو أن الألعاب النارية «لن تتحمل البقاء لمدة أطول مما تستغرقه قبلة عاشق لحبيبته». وميزة زوالها السريع هذا أعمق أسرار جاذبيتها. ومهما بلغت روعة تألقها فإنها تتلاشى فى لحظة واحدة. وقد طبع التلاشى السريع المحزن الألعاب النارية بأسى مُرّ وحلو انتزع شهقات إعجاب لا إرادية من المتفرجين على مدى العصور.

خاتمة

شيء ما جديد

فى يوم 16 يوليو عام 1945 ظهر مقال قصير فى صحيفة «ألبوكيرك تريبيون» جاء فيه أن «مستودع ذخيرة يحتوى على متفجرات فائقة وصواريخ نارية انفجر فى وقت مبكر اليوم فى منطقة نائية من أرض محجوزة لقاعدة ألاموجوردو الجوية. وأطلق الانفجار اندفاعًا هوائيًا وبريقًا قيل إنه رُؤِىَ على بعد كبير عند مدينة جالوب التى تبعد مسافة 230 ميلا إلى الشمال الغربى».

وكانت القصة كاذبة، ففى الساعة الخامسة والنصف فى ذلك الصباح كانت مجموعة من العلماء قد بدأت عصرًا جديدًا فى التاريخ البشرى. وقد بدأت القصة الطويلة منذ خمسين عامًا مضت، ففى عام 1895 اكتشف عالم الفيزياء الألمانى فيلهلم رونتجن طاقة غامضة صادرة من الجدران الزجاجية لأنبوب أشعة الكاثود، وعندما غطى الأنبوب بقطعة ورق سوداء ظلت الأشعة تنير شاشة من مادة فلورية. ومرر يده أمام الأنبوب فتكوّن ظل خافت على الشاشة، واستطاع أن يرى بوضوح فى نطاق خطوط خارجية سوداء صورة سوداء مظللة لعظام يده، وذهلت دنيا العلم بتقرير رونتجن عما سمّاه «أشعة إكس»، فقد طرح تقريره اتجاهًا جديدًا تمامًا للبحث هو استقصاء شكل جديد من الطاقة لم يحلم به أحد. وتتابعت الاكتشافات بسرعة. ووجد العالم الفرنسى هنرى بيكيريل، فى بحثه عن أشعة إكس، شكلا مماثلا من الطاقة يشع من اليورانيوم. وفى عام 1898 تمكنت مارى كورى وزوجها بيير من عزل عنصر الراديوم، وهو مصدر أكثر فاعلية سمّته النشاط الإشعاعى.

وفى جامعة ماكجيل فى مدينة مونتريال حوّل عامل زراعة هزيل من نيوزيلاندا اهتمام عالم الفيزياء إرنست رذرفورد، الذى كان قد انضم إلى عالم الكيمياء الإنجليزى فريدريك سودى، إلى النظر فى ظاهرة غريبة كان رذرفورد قد لاحظها أثناء بحثه فى النشاط الإشعاعى. وقد اكتشف «انبثاقا» غير عادى من عنصر الثوريوم المشع النشط.

وحلل سودى الغاز ووجد أنه عنصر مختلف تمامًا يسمى «أرجون»(*). وافترض رذرفورد وسودى استحالة الأمر. فالذرة بحكم طبيعتها لا يمكن أن تنقسم. ومع ذلك فإن العناصر مع الانبعاثات الإشعاعية النشطة كانت تتغير إلى مواد جديدة تماما بترك جزء من مادتها. وصاح سودى قائلا: "هذا تحول عنصر إلى عنصر آخر"، وردَّ رذرفورد قائلا: "لا تسمه تحولا فسوف يقطعون رأسينا كعلماء كيمياء قدامى".

ولقد كان تحولا بالفعل: أى تحول شكل المادة الذى كرس عدد لا يحصى من الكيميائيين القدامى والهواة أعمارهم للبحث عنه طوال ألفى عام. وكما أكد العالمان فى بحث لهما عام 1903، كان المثير للدهشة أيضا كمية الطاقة المستجدة فى العملية التى تحتم أن تكون "عشرين ألف ضعف على الأقل وربما مليون ضعف، بمثل ضخامة حجم الطاقة فى أى تغير جزيئى".

ونستطيع فحسب أن نتخيل الانفعالات التى شعر بها الكيميائيون الصينيون القدامى الذين صنعوا أول انفجار كيميائى فى الكون، ولعلها كانت نفس مشاعر سودى الذى قال: "كنت مغمورًا بشىء أعظم من البهجة ولا أستطيع التعبير عنه جيدًا، كان نوعًا من النشوة". وخمن سودى أن الطاقة الكامنة داخل الذرة قد تستطيع يومًا ما "أن تجعل العالم بأسره جنة عدن واحدة مبتهجة" إذا أمكن استغلالها. وتصور أيضًا الجانب المظلم لهذا الاكتشاف. وعند عودته إلى انجلترا والقاء محاضرة فى سلاح المهندسين الملكى ناقش إمكانية قيام شخص ما بتطوير "سلاح يستطيع به تدمير الكرة الأرضية".

وفى مفارقة أخرى للأصداء الناشئة عن فضل سجلات التاريخ أن النشاط الإشعاعى خلال وقت مبكر من القرن العشرين قام بدور إكسير الحياة فى الجرعات السحرية التى وصفت لأباطرة الصين فى القرون الوسطى. وتسابق الأطباء فى اختبار علاجات قائمة على الطاقة الجديدة المذهلة. وقد تشجعوا عندما وجدوا أنها خفضت بعض أنواع سرطان الجلد، وأن مياه الكثير من المنتجعات العلاجية الشهيرة فى العالم مشعة باعتدال. فهل من المحتمل أن الأشعة الخفية حفزت صحة الجسم؟ وحملت إحدى الصحف إعلانًا يقول: "ربيع الشيخوخة يدوم بالراديوم". وانتشرت الأدوية المشعة المرخصة، وثبت أنها سامة مثل إكسيرات الكيميائيين القدامى.

(*) عنصر غازى نادر - المترجم.

وظل الأمر رهنًا بخيال رجل يستطيع أن يصف الطبيعة الحقيقية لنوع الطاقة الجديد. وفى عام 1914 نشر إتش. جى. ويلز رواية تكهنت بالمستقبل عنوانها: "العالم طليقا" وقالت القصة فى البداية: "إن تاريخ الجنس البشرى هو تاريخ إدراك القوة الخارجية". وقبل ربع قرن من تمكن العلماء من فصل الذرة تنبأ ويلز بشكل من "التفتت النووى" الذى سوف يطلق العنان لقوة لا حدود لها. ولن تكون النتيجة جنة عدن مبتهجة، بل ستكون مدنًا محطمة بفعل "الحرائق القرمزية الهائلة للقنابل النووية التى لايمكن إطفاؤها".

وبينما بزغ الفجر على ذلك اليوم الصيفى فى عام 1945، ظهر على الكون شىء توافق وصوله حقًا مع ظهور البارود. وقد أطلق الانفجار الذى أشير إليه باسم رمزى هو "الثالوث المقدس" ضوءًا أقوى من أى ضوء ظهر على الأرض، وحرارة بلغت عشرة آلاف ضعف حرارة سطح الشمس، وقوة أقوى بعشرين مليون ضعف قوة متفجر فائق. وكما حدث مع البارود سوف يصبح للقنبلة النووية أثر عميق وغير متوقع على طبيعة الحرب. ومثل البارود أيضًا سوف تبرهن القنبلة على صعوبة ترويضها للأغراض السلمية، وتستخلص إشارات إلى قوى خارقة للطبيعة. ومثل البارود سوف تأتى بشكل جديد من العنف إلى العالم، وكذلك سوف تصيب مبتدعيها أنفسهم بالرعب.

وقال إيزيدور رابى مستذكرا – وهو أحد العلماء الذين شاهدوا تفجير القنبلة – "بالطبع كنا مبتهجين جدًا بنتيجة التجربة، ثم انتابتنا رعدة لم تكن بسبب برودة الصباح".

تنبيه

يقول مؤلف الكتاب: «تغاضيت عن استخدام الملاحظات الهامشية للتعريف بالمراجع لأن هذا الكتاب قصد به أن يكون رصدًا شعبيًّا للبارود وليس عملا متبحرًا فى العلم. وسوف تشير الملاحظات التالية إلى مراجع بعض من بحثى باعتبارها مرشدًا لأولئك الذين يرغبون فى التنقيب فى الموضوع بشكل أكثر عمقًا».

المراجـــــع

General

Brenda Buchanan at the University of Bath has been a leader in advancing the study of gunpowder technology and manufacturing. She is the editor of a collection of scholarly essays entitled *Gunpowder: History of an International Technology* (Moorland Publishing, 1996), which provides authoritative and wide-ranging resources on gunpowder's rich history. A second volume is in the works.

George I. Brown's *The Big Bang, A History of Explosives* (Sutton Publishing, 1998) offers an interesting and clearly written overview of explosives from gunpowder to nuclear fusion. In *The Chemistry of Powder and Explosives* (Angriff Press, 1972), MIT chemistry professor Tenney Davis gives details about all things explosive. First published in 1941, the book ranges from fireworks formulas to the chemical characteristics of nitrosoguanadine. Oscar Guttmann was one of the leading authorities on explosives at the end of the nineteenth century. His book *The Manufacture of Explosives* (Whittaker & Co., 1909) is full of valuable details about gunpowder.

Arnold Pacey traces the complex relationship of culture and technology in *Technology in World Civilization: A Thousand-Year History* (M.I.T. Press, 1990). Alfred W. Crosby's book *Throwing Fire: Projectile Technology Through History* (Cambridge University Press, 2002) is a succinct and elegant summation of the subject. John Keegan's *A History of Warfare* (Knopf, 1993) and William H. McNeill's *The Pursuit of Power* (University of Chicago, 1982) are two excellent and thought-provoking works that discuss the broader context within which gunpowder developed.

The former Du Pont gunpowder factory in Wilmington, Delaware, has been turned into the Hagley Museum. The mills and workshops still stand, and the library contains a voluminous collection of materials dealing with gunpowder history. In England, the gunpowder works at Waltham Abbey, Essex, are maintained as an educational and tourist attraction.

CHAPTER 1—FIRE DRUG

Joseph Needham's *Science and Civilization in China* (Cambridge University Press, 1986) is the most comprehensive source of information about gunpowder in ancient China. Needham spent a long lifetime documenting Chinese technical accomplishments. His scholarship is staggering; his sleeve-clutching insistence when it comes to Chinese precedence is difficult to resist. Volume 5, Part 7, of the encyclopedic work is the one relevant to "fire drug."

Imperial China 900–1800 by Frederick W. Mote (Harvard University Press, 1999) gives an excellent overview, particularly of China's relationship with the nomads of inner Asia.

Chapter 2—Thundring Noyse

Modern scholarship on gunpowder's history began in 1960 with *A History of Greek Fire and Gunpowder* (Johns Hopkins University Press reprint, 1998), by the chemist and science historian James R. Partington. Professor Partington's terse style and his failure to provide translations of Greek and Latin quotation can be off-putting to casual readers, but his work remains among the most important in the field.

Philippe Contamine's *War in the Middle Ages* (Blackwell, 1984) gives one of the most authoritative pictures of the military world in which gunpowder arose.

Barbara Tuchman's remarkable account of the fourteenth century, *A Distant Mirror* (Knopf, 1979), provides a rich flavor of that time as well as details about Edward's campaigns.

Chapter 3— The Most Pernicious Arts

In *Joan of Arc: A Military Leader,* (Sutton Publishing, 1999) eminent military historian Kelly DeVries gives a wonderful analysis of Joan's real accomplishments. Professor DeVries' *Medieval Military Technology* (Broadview Press, 1992) is a meticulously researched exploration of early methods of fighting.

David Nicolle's *Constantinople 1453*, (Osprey Publishing 2000) is a clear and nicely illustrated overview of the momentous battle. Franz Babinger provides more detailed information about the victor at Constantinople *Mehmed the Conqueror and His Time* (Princeton University Press, 1978).

Chapter 4—The Devills Birds

An intelligent discussion of the early days of gunpowder and gunpowder weaponry in Europe can be found in *Weapons and Warfare in Renaissance Europe* (Johns Hopkins University Press, 1997) by Bert S. Hall. Professor Hall's work combines groundbreaking scholarship with a highly readable style, a welcome combination in the field of technical literature.

Vannoccio Biringuccio's *Pyrotechnia* was reprinted by The M.I.T. Press in 1966. The book is a fascinating artifact of the sixteenth century. The author's last chapter deals with "the many sublimates and smoky tinctures" of "the burning and most powerful fire of love," a touching coda to a grim subject.

Carolo M. Cipolla's *Guns, Sails, and Empires* (Pantheon, 1966) is a lucid study of the nitty-gritty of early cannon and their impact on the world. In *Giving Up the Gun* (D. R. Godine, 1979) Noel Perrin tells the fascinating story of the rise and decline of gunpowder in Japan. *Guns: An Illustrated History of Artillery* (New York Graphic Society, 1971), edited by Joseph Jobé, is another useful guide.

CHAPTER 5—VILLAINOUS SALTPETRE

A History of Fireworks (George G. Harrap & Co., 1949) by Alan St. H. Brock is a seminal source of information about the early development of pyrotechnics. Brock's family operated one of England's leading fireworks companies. George Plimpton's more recent *Fireworks: A History and Celebration* (Doubleday, 1984) is a quirky, lavishly illustrated treatment of the subject.

Simon Pepper's *Firearms and Fortifications* (University of Chicago Press, 1986) describes the ways in which forts and gunpowder weapons evolved together. *Theater of Fire* (Society for Theatre Research, 1998) by Phillip Butterworth is an entertaining volume that delves into the gunpowder effects used in early theatrical performances. A discussion by J. R. Hale entitled "Gunpowder and the Renaissance: An Essay in the History of Ideas" contains a wealth of information about how gunpowder was perceived during its early days. It can be found in Charles H. Carter's *From the Renaissance to the Counter-Reformation* (Random House, 1965).

CHAPTER 6—CONQUEST'S CRIMSON WING

Two outstanding books give details of gunpowder in naval warfare. Peter Padfield's *Guns at Sea* (St. Martins, 1974) is beautifully illustrated and reliable. *The Arming and Fitting of English Ships of War 1600–1815* (Conway Maritime Press, 1987) by Brian Lavery digs even more deeply into maritime minutia.

In *Gunpowder and Galleys* (Cambridge University Press, 1964) John F. Guilmartin gives an excellent overview of the evolution of war at sea and the role of gunpowder in the process. *Sea Life in Nelson's Time* was written in 1905 by British Poet Laureate John Masefield. Reissued by the Naval Institute Press in 2002, it contains sharply etched images of naval life.

CHAPTER 7—NITRO-AERIAL SPIRIT

Wayne Cocroft gives a very detailed and meticulously researched account of early gunpowder manufacture in *Dangerous Energy* (English Heritage, 2000). In *Essays and Papers on the History of Modern Science* (John Hopkins University Press, 1977), Henry Guerlac includes a chapter called "The Poet's Nitre: Studies in the Chemistry of John Mayow," which provides interesting details about Mayow's theories as they relate to gunpowder.

Cecil J. Schneer's *Mind and Matter* (Grove Press, 1969) and John Read's *Through Alchemy to Chemistry* (Harper and Row, 1957) both offer valuable insights into the early days of chemistry. Joseph Needham explored the idea of the gunpowder origins of the internal combustion engine in *Gunpowder as the Fourth Power* (Hong Kong University Press, 1983).

CHAPTER 8—NO ONE REASONS

One of the most readable of the many works on the Powder Treason is Antonia Fraser's elegant *Faith and Reason* (Doubleday, 1996). Fraser's understanding of the times and personalities that formed the context of the plot contribute to a clear picture of an affair that remains murky in some respects even today.

Michael Roberts's book *Gustavus Adolphus and the Rise of Sweden* (English Universities Press, 1973) untangles many of the complicated strands of the Thirty Years' War. *A History of Arms* (AB Nordbok, 1976) by William Reid, is a very clearly illustrated account of the entire history of weapons and gives interesting details about this period.

CHAPTER 9—WHAT VICTORY COSTS

Two works that offer important information about the earliest developments in ballistics are *Ballistics in the Seventeenth Century* (Cambridge University Press, 1952) by A. R. Hall; and *Firepower: Weapons Effectiveness on the Battlefield 1630–1850* (Scribner, 1975) by B. P. Hughes. Jenny West's *Gunpowder, Government, and War in the Mid-eighteenth Century* (Boydell & Brewer, 1991) contains much original data about the manufactured and handling of gunpowder in England.

Of Arms and Men: A History of War, Weapons, and Aggression (Oxford University Press, 1989) by Robert L. O'Connell is a wide-ranging and detailed discussion of the impact of weaponry on warfare. The author's insights about the stagnation of weapons development in the eighteenth century are especially illuminating.

Chapter 10—History Out of Control

David H. Fischer's engrossing discussion of the outbreak of the American Revolution, *Paul Revere's Ride* (Oxford University Press, 1994), provides a vivid narrative that illuminates the role gunpowder played in the drama. Orlando W. Stephenson uncovered a good deal of information about the source of American gunpowder in the ensuing war and reported it in "The Supply of Gunpowder in 1776," an article printed in the *American Historical Revue* (Volume 30, 1925).

Jean Pierre Poirier's *Lavoisier: Chemist, Biologist, Economist* (University of Pennsylvania Press, 1997) is a thorough account of the French scientist's career. Robert Multhauf documented the efforts to produce gunpowder during and after Lavoisier's administration in "The French Crash Program for Saltpeter Production, 1776–94" which appeared in *Technology and Culture* (Volume 12, 1971).

Chapter 11—The Meeting of Heaven and Earth

William Carr's *The Du Ponts of Delaware* (Dodd, Mead, 1964) is a readable and balanced account of the gunpowder family. William Hosley produced an elegant, lavishly illustrated study called *Colt: The Making of an American Legend* (University of Massachusetts Press, 1996). Paul Wahl and Donald R. Toppel's *The Gatling Gun* (Arco Publishing, 1965) is the definitive work on its subject.

Lee M. Pearson's article "The 'Princeton' and the 'Peacemaker': A Study in Nineteenth-Century Naval Research and Development Procedures," which appeared in *Technology and Culture* (Volume VII, Number 2; 1966), brings out many details of the tragic incident. Daniel B. Webster, Jr., wrote a detailed description of Thomas Rodman's often underappreciated accomplishments in "Rodman's Great Guns," which appeared in *Ordnance* (July–August 1962).

Chapter 12—Appalling Grandeur

Paddy Griffith's *Battle Tactics of the Civil War* (Yale University Press, 1987) discusses the weapons of the war and how they were used. *Pickett's Charge: The Last Attack at Gettysburg* (University of North Carolina Press, 2001) by Earl J. Hess is a riveting look at the greatest attack of the gunpowder age.

"The Augusta Powder Works: The Confederacy's Manufacturing Triumph," by C. L. Bragg, M.D., which appeared in *Confederate Veteran* (Volume 1, 1997), discusses George Washington Rains' effort to supply his side during the war. Milton Perry's *Infernal Machines* (Louisiana State University Press, 1985) tells the story of the Confederacy's mine and submarine warfare.

Chapter 13—The Old Article

History of the Explosives Industry in America (reissued by Ayer Company Publishers, 1998) by Arthur Pine Van Gelder and Hugo Schlatter was originally published in 1927. The book, weighing in at 1,132 pages, gives not only an exhaustive picture of an industry, but also a flavor of the days of mutton-chopped magnates.

Norman B. Wilkinson's *Lammot du Pont and the American Explosives Industry* (University Press of Virginia, 1984) provides an informative discussion of Lammot's career, the Powder Trust, and the later days of the gunpowder industry. Herta Pauli's *Alfred Nobel: Dynamite King—Architect of Peace* (L. B. Fischer, 1942) is a balanced portrait of the originator of high explosives.

I want to acknowledge the many scholars who were generous with their time and information, and the librarians who went out of their way to help me track down obscure sources. Also: Jack Fielder, who provided a wealth of pyrotechnic detail; William Knight, who shared his insights and the results of his research into the technical aspects of gunpowder; Loretta Barrett, who backed the project enthusiastically from the beginning; and Joy Taylor, who read and commented on more than one draft of the book and provided moral support. Thanks to all.

Illustrations

The figures on p. 16 are taken from *The Fire-Drake Manual* (or Huo Lung Ching), dated circa 1412. The illustrations on pp. 35, 37, and 44 are derived from

German manuscripts dating from the fourteenth to the sixteenth centuries. The images on pp. 42, 60, 68, 75, and 137 are all taken from *The Gunner: The Making of Fire Works*, by Robert Norton, first published in 1628. The portrait of Berthold Schwartz on p. 24 is from *Pourtrait et vies de hommes illustres*, by André Thevet, 1584. The drawing on p. 26 is adapted from "Bellifortis," an illuminated manuscript dated circa 1400. The image on p. 58 is from the Munich Codex Germanicus #600. The drawing of a soldier on p. 67 is from *Art Militaire au Cheval*, by J.J. von Wallhausen, 1616. Page 72 shows a woodcut by Sebald Beham, dating back to the early sixteenth century. The fire-breathing dragon on p. 83 is from *Pyrotechnia*, by John Babington, 1635. The somewhat fanciful warship on p. 92 is from a sixteenth-century engraving by Pieter Brueghel the Elder.

The illustrations on pp. 46, 71, and 150 are courtesy of Joy Taylor Graphic Design; figures on pp. 163, 175, 177, 179, 219, and 221 all appear courtesy of the Hagley Museum and Library in Wilmington, Delaware; and the images on pp. 166, 215, and 237 are from the Library of Congress Prints & Photographs Division.

مسرد لبعض العبارات والمصطلحات

الكيميــاء القديمــة Alchemy

فرع من العلوم فى أوربا فى العصور الوسطى كان يسعى إلى إيجاد وسيلة لتحويل الفلزات القاعدية إلى ذهب. كذلك كان الكيميائيون القدامى يسعون إلى إيجاد علاج كلى لجميع الأمراض، وإلى أكسير حياة جربه بعض هؤلاء الكيميائيين فى بعض أباطرة الصين.

ويميل كثيرون ممن تعرضوا لتعريب هذه الكلمة إلى استخدام كلمة الخيمياء أو الكيمياء السحرية أو الكيمياء القديمة.

الحرب الأهلية الأمريكية War Civil American

استمرت الحرب الأهلية الأمريكية من عام 1861 حتى عام 1865 نتيجة صراع بين الولايات المتحدة الأمريكية الشمالية المدافعة عن الاتحاد، والولايات الجنوبية التى قررت الانفصال عن الاتحاد، والتى استمرت على موقفها خلال عامى 1860 و1861. وبينما كان الشمال الاتحادى، الغنى بالموارد من الزراعة والتجارة والصناعة، يصر على إلغاء امتلاك الرقيق، تشبث أنصار الرق فى الجنوب، المعتمد تماما على الزراعة، بالاحتفاظ بالعبيد الذين سخروهم لخدمتهم وخدموا مزارعهم واستعبدوهم بأساليب عنصرية يندى لها جبين الإنسانية.

وقد انطلقت شرارة الحرب الأهلية عندما قام الانفصاليون الجنوبيون بقصف قلعة اسمها «سمتر». وبلغ ضحايا هذه الحرب نحو ستمائة ألف أمريكى، وأسفرت فى نهاية الأمر عن إنقاذ الاتحاد وإلغاء الرق فى جميع الولايات الأمريكية شمالها وجنوبها وتوطيد سلطة حكومة مركزية فيدرالية.

البازيليـــق Basilic

البازيليق أفعوان أو تنِّين أسطورى. وقد تردد فى الأساطير القديمة أن أنفاس ونظرات هذا المخلوق قاتلة. وساد الاعتقاد بأنه كان له عرف منتصب فوق رأسه كأنه تاج. وسادت التسمية باللغة الإنجليزية قديما اشتقاقًا من الكلمة اللاتينية «بازيليكوس». أما فى اللغة العربية فقد ساد تعريبها فى المعاجم والقواميس باسم البازيليق.

يوم سقوط الباستيل Day Bastille

هو اليوم الرابع عشر من شهر يوليو عام 1789. والباستيل قلعة فرنسية فى مدينة باريس تم بناؤها فى القرن الرابع عشر، وقد تحولت إلى سجن مخيف فى ظل الحكم الملكى المستبد. وقد تمكن الفرنسيون من هدمه عندما قامت الثورة الفرنسية وقام جمهور العوام الفرنسيين بالهجوم على السجن وتحرير السجناء. وكان هذا الجمهور ينتمى إلى ما سمِّى بالطبقة الثالثة التى كانت تشمل أبناء طبقة العامة البورجوازية حتى أشد المواطنين فقرًا، الذين كانوا معا يشكلون نحو ثمانية وتسعين فى المائة من الشعب الفرنسى أما الطبقة الأولى فكانت تضم رجال

الكنيسة فى فرنسا، وتتكون الطبقة الثانية من النبلاء المتمتعين بامتيازات هائلة وسطوة كبيرة على الفلاحين والفقراء.
وقد جاء ذكر الباستيل فى الكتاب الذى بين أيدينا بسبب موقف يتعلق بمخزون من البارود بالقرب من ترسانة الأسلحة الخاصة بالقلعة. وخشى برنارد لوناى حاكم القلعة من وقوعه فى أيدى الثوار فأمر بنقله إلى داخل القلعة نفسها.

كاميلـــوت Camelot
قلعة وبلاط ملكى ارتبطا بالملك الإنجليزى الأسطورى آرثر. وقد ظهر اسم «كاميلوت» فى البداية فى روايات القرن الثانى عشر الفرنسية، وفى النهاية وصفت بأنها العاصمة الوهمية لملكة آرثر ورمز عاله. وحددت القصص مكانها فى بريطانيا العظمى. ويعتبرها معظم الدارسين لذلك العصر مكانًا خياليًا مؤكدًا لا مكان له من الناحية الجغرافية. وقد تناولت هوليوود إحدى هذه الروايات فى فيلم موسيقى حمل نفس الاسم.

حـرب المائـة عـــام War Years Hundred
نشبت هذه الحرب نتيجة الصراع الدامى بين فرنسا وإنجلترا، وقد أشعل شرارتها نجاح القوات الإنجليزية فى إلحاق الهزيمة بالقوات الفرنسية فى معركة «بواتييه» وأسر الملك الفرنسى الذى كان يسمى «جون الطيب». وقد استمر القتال بين الدولتين فى عهد الملك الإنجليزى إدوارد الثالث بدءا من عام 1337 حتى عام 1453. وكانت لهذه الحرب الممتدة آثار عميقة فى إضعاف نظم الحكم الإقطاعية القديمة، وتعرضت كل من فرنسا وإنجلترا لثورتين من الفلاحين، وكانت الأولى فى فرنسا عام 1358 والثانية فى إنجلترا عام 1381، ولكنهما تعرضتا للفشل بعد وقت قصير.

جـــان كالفـــين Calvin Jean
هو صاحب مذهب مهم من المذاهب المسيحية أطلق عليه اسم «مذهب كالفين» أو «المذهب الكالفينى». وجان كالفين فرنسى بروتستانتى من رجال اللاهوت وقد تحول عن المذهب الكاثوليكى فى عام 1533، وألف كتابًا سمّاه «أنظمة الدين المسيحى» شرح فيه مبادئ ما أصبح يسمى اللاهوت الكالفينى الذى يختلف عن الكاثوليكية حول مبادئ أساسية من بينها عدم الاعتراف بسلطان البابا، وإصرار كالفين على أن الكتاب المقدس هو المصدر الوحيد للعقيدة المسيحية والحق فى الثورة على الحاكم الذى يخالف تعاليم الكتاب المقدس.

قبائل جيرشين Jurchens
الجيرشيون قبائل كانت تقطن منطقة منشوريا شمال شرق الصين منذ القرن العاشر الميلادى على الأقل حتى القرن السابع عشر عندما أصبح أهل هذه المنطقة يسمون «المانشو». وفى عام 1115 أسسوا ماسمى بمملكة «جين» التى لقيت نهايتها عام 1234 على أيدى المغول.

مملكـــة نابولـــى Naples of Kingdom

قام الإغريق ببناء مدينة نابولى فى القرن السادس قبل الميلاد أسفل جبل فيزوفيوس المطل على خليج نابولى، وأصبحت بعد ذلك عاصمة مملكة نابولى من عام 1270 حتى عام 1860، وأصبحت مدينة نابولى الميناء الرئيسى والعاصمة الثقافية والاقتصادية للمملكة.

وفى عام 1494 قرر شارل الثامن ملك فرنسا غزوها مدعيا أن لبلاده حقوقا فى مملكة نابولى. وهاجمت قواته كلا من فلورنسا وسان جيوفانى. ومع تفوق قواته فى نوع وعدد مدافعها انتصر الملك شارل فى معركة نابولى، ولكنه انهزم على يد قوات الولايات الإيطالية أثناء تقهقره. وبعد ذلك أخذت قوة إمبراطورية نابولى فى التلاشى.

البندقية القديمة Musket

هى بندقية كان يحملها جنود المشاة، والمسمى الشعبى لها فى الوطن العربى قديما هو «البارودة»، ولذلك نجد أن بعض المعاجم العربية تفضل هذا الاسم لكى تميز هذا الطراز القديم عن البندقية الحديثة. والبارودة (أو البندقية القديمة) ذات ماسورة ملساء. وكان جنود المشاة يحملونها على أكتافهم من القرن السادس عشر حتى القرن الثامن عشر.

عصر النهضة Renaissance

هو عصر انتقال أوروبا من القرون الوسطى إلى العصر الحديث خلال القرنين الرابع عشر والسادس عشر. ويؤرخ البعض له بسقوط القسطنطينية عام 1453 حيث نزح بعض العلماء إلى إيطاليا وبحوزتهم ثروة من التراث اليونانى والرومانى، غير أن بعض المؤرخين يشير إلى أن النهضة كانت حركة انتقالية نشأت فى إيطاليا فى القرن الرابع عشر واستمرت إلى القرن السابع عشر. وأيا كان الخلاف فالثابت أن عصر النهضة هو فجر العلوم الحديثة الذى تميز أيضا بازدهار الآداب والفنون وانتشرت آفاقه إلى فرنسا وإسبانيا وألمانيا وهولندا وبلجيكا وإنجلترا ثم إلى سائر بلاد أوربا. وقد بلغت آثار هذا العصر أوجها فى التأثر بالمفاهيم الكلاسيكية فى الفنون والعمارة الكلاسيكية التى سادت القارة الأوربية.

نترات البوتاسيوم Saltpetre

وتشمل أيضا نترات الصوديوم، وتسمى كذلك ملح البارود لأهمية هذه النترات فى صناعة البارود، كما أطلق اسم الملح الصخرى على نفس هذه المادة نظرا لوجودها على شكل ملح على القشرة الخارجية للصخور وللجدران القديمة. ويعتبر ملح البارود واحدا من أهم مكونات صناعة البارود. وقد اشتقت الكلمة من اللغة اليونانية القديمة أو ربما من اللغة اللاتينية، إذ نجدها على النحو التالى: «Saltpetra».

التالـــــر Thaler -Taler

عملة نقدية معدنية مصنوعة من الفضة وكانت تستخدم فى بعض الدول الجرمانية كوحدة نقدية فى الفترة من القرن الخامس عشر حتى القرن التاسع عشر. وقد جاء نطقها فى بعض

اللهجات المحلية الألمانية على النحو التالى: daler. ويسود الاعتقاد أن الدولار dollar الأمريكى قد يكون مشتقًا من الألمانية.

الطاويــــة Taoism

هى واحدة من الأديان الصينية الثلاث وهى: الطاوية والكونفوشيوسية والبوذية.
والطاوية مبنية على تعاليم الفيلسوف لاو تسو الدينية خلال القرن السادس قبل الميلاد باعتبارها «سبيل الفضيلة والأخلاق» وهو ما تعنيه كلمة «طاو Tao» التى يقوم أساسها الفكرى على أن «الطاو» أصل الكائنات وجوهر كل شىء.

تى. إن. تى T.N.T.

عرفت هذه المادة بحروفها الثلاثة الأولى المأخوذة من كلمة Trinitrotoluene أى ثالث نتريت التولوين وهى مادة شديدة الانفجار.

الاتحاد الاحتكارى Trust

عمدت بعض المراجع إلى كتابة هذه الكلمة باللغة العربية كما تنطق باللغة الإنجليزية أى «ترست». وهى تعنى الاتحاد الاحتكارى بين عدد من الشركات المنتجة لسلعة أو بضاعة ما أو منتج بعينه للقضاء على أية منافسة لها من الشركات الأخرى المماثلة. وفى الكتاب الذى بين أيدينا نجد أن بعض شركات إنتاج البارود الكبرى فى عام 1872 أقامت فيما بينها ما سمِّى فى البداية «اتحاد تجارة البارود» الذى أصبح فى الواقع «الاتحاد الاحتكارى للبارود» أو «ترست تجارة البارود». والترست عبارة عن اندماج عدة شركات عاملة فى نفس المجال وتحت إدارة موحدة تحت اسم «الشركة القابضة» التى تتحكم فى كل ما يخص إدارة مشروعات الشركات المنضمة إلى الترست. وقد بدأ هذا النظام مع المرحلة الإمبريالية للنظام الرأسمالى ويشمل أضخم وأهم الصناعات فى الولايات المتحدة وغيرها من الدول الرأسمالية، وامتد ليشمل الدول النامية التى ارتضت اتباع مبدأ الاقتصاد الحر وسمحت بالاحتكار.

حرب الاستقلال الأمريكى Independence American of War

هى الحرب التى نشبت بين بريطانيا ومستعمراتها فى أمريكا الشمالية. وقد استمرت هذه الحرب من عام 1775 حتى عام 1783 وأسفرت عن استقلال المستعمرات ويطلق البعض عليها «الثورة الأمريكية» أو «الحرب الثورية».

المؤلف فى سطور :

للمؤلف چاك كيلى خمس روايات، وقد امتدحت صحيفة نيويورك تايمز أحدث رواياته التى تحمل عنوانا هو «Mobtown» ووصفتها بأنها «الأدرينالين فى كلمات». وكتب كيلى مقالات عديدة فى التاريخ والتكنولوجيا، وهو مشارك منتظم فى تحرير مجلة «أمريكان هيريتدج». وهو عضو فى الجمعية الدولية لفنون المقذوفات النارية. ويقيم المؤلف فى منطقة هدسون فالى بولاية نيويورك التى تقع على بعد أميال قليلة من موقع أول طاحونة بارود فى ولاية نيويورك.

المترجم فى سطور:

صلاح عويس

بدأ حياته العملية صحفيا بمكتب صحيفة «الجمهورية» فى الإسكندرية، ثم التحق بإذاعة القاهرة مذيعًا / محررًا، ثم كبيرًا للمذيعين فى إذاعة صوت العرب وملحقًا إعلاميًا بالسفارة المصرية فى لبنان. كما انتدب مراسلا لإذاعتى صوت العرب والقاهرة فى لبنان وسوريا والأردن ووسط أوربا، ومستشارًا لإذاعة صنعاء بعد الثورة اليمنية. وعمل خبيرًا إعلاميًا ومستشارًا فنيًا ورئيسًا للشئون العربية والدولية فى بعض الصحف والإذاعات العربية.

وقد ترجم وألَّف وأخرج عددًا كبيرًا من الأعمال الدرامية والبرامج الثقافية لمعظم الإذاعات العربية، ومن بينها إذاعة البرنامج الثانى الثقافى بالقاهرة. كما ترجم عددًا كبيرًا من الكتب السياسية والأدبية للصحف العربية وللمركز القومى للترجمة. ويحاضر فى الوقت الحالى فى بعض الجامعات والمعاهد العليا فى فنون الإعلام المختلفة.